







Abbonamento annuo: Pel Regno L. 50; per l'Estero (U. P.) Frs 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 5 e Frs 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 86 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

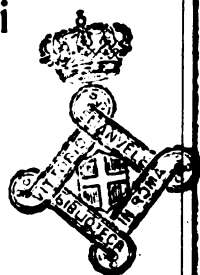
RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO



Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOPPA - Capo Servizio Lavori delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. G. MARGOTTA - Capo Servizio Costruzioni delle FF. SS.

Ing. Comm. ORSO.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. Uff. NESTORE GIOVENE - Ispettore Principale delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI",
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

	Pag.
LE GALLERIE DELLE GRAZIE A GENOVA: BREVI CENNI SULLE GALLERIE DI RACCORDO FRA LE CALATE ORIENTALI DEL PORTO DI GENOVA E LE STAZIONI DI GENOVA PRINCIPE E GENOVA BRIGNOLE (Redatto dagli Ingegneri Franco Raineri e Alberto Paoletti per incarico del Servizio Lavori delle FF. SS.) . . .	1
LA RIFORNITURA ACCELERATA DEL CARBONE: CONFRONTI DI SPESA PER TONNELLATA DI CARBONE CARICATA CON GLI IMPIANTI PER RIFORNITURA ACCELERATA ESISTENTI IN ALCUNI DEPOSITI DELLE FERROVIE DELLO STATO (Redatto dall'Ing. R. Cassinis per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.) . . .	10
SULLA VALUTAZIONE DEL PERDITEMPO D'AVVIAMENTO NELLA TRAZIONE A VAPORE (Nota dell'Ing. Paolo Ravelli)	20
SFERI NEI CERCHIONI E NELLE RUOTE DI UN SOL PESSO IN SEGUITO ALLA FRENATURA (N. G.)	33
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Una grande concessione ferroviaria nel Perù, p. 19 - L'attività dell'Associazione delle tranvie e ferrovie locali, p. 19 - Impianti idroelettrici nel Chili, p. 32 - Le ricchezze carbonifere della Polonia, p. 37.	
LIBRI E RIVISTE	38
Per gli autoveicoli elettrici in Francia - Impianti di aspirazione per le macchine di lavorazione del legno - Impianti per la manipolazione del carbone e delle ceneri nel deposito locomotive di Crewe - Serbatoi rivestiti di vetro per trasporto di latte - Il telemetro polibacico ed il telestim Pavese - Le nuove tariffe ferroviarie.	

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.



**FABBRICHE SPECIALI
DOCCIA e RIFREDI**

30 FORNI - 2000 OPERAI

Stazioni di prova sino a 400.000 volt



PER INFORMAZIONI, STUDI
OFFERTE, TRATTATIVE, PROVE

**Società Ceramica
Richard Ginori**

COLONNATA (Firenze)
Telegrammi: DOCCIA - Colonnata

ISOLATORI

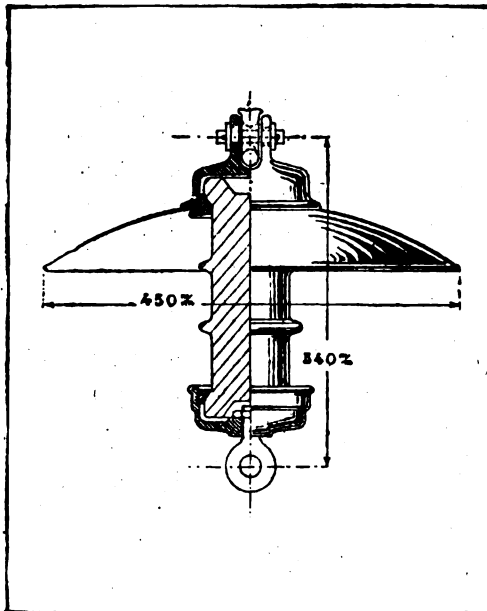
IN PORCELLANA DURISSIMA
PER OGNI APPLICAZIONE ELETTRICA

*Nuova serie
di
isolatori sospesi*

N. di prot. 17180

**2 elementi
per 80.000 V.**

*Listino
a richiesta*



Imperforabile

Smontabile

Senza cemento

*Alta efficienza
elettrica*

*Grande resistenza
meccanica*

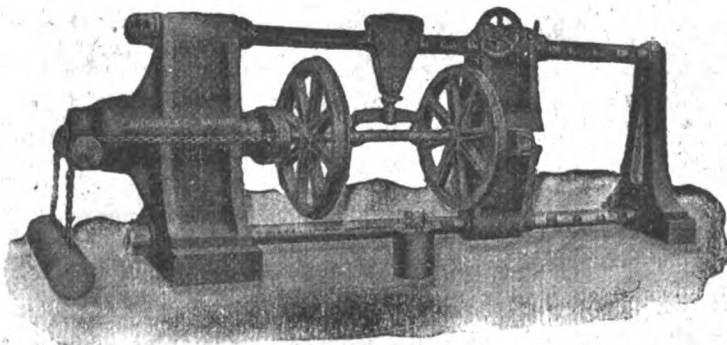
CESARE GALDABINI & C. Costruzioni Meccaniche, Fonderia - GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

per calettare e scalettare ruote sugli assali
per calettare e scalettare mandrini, ecc.
per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

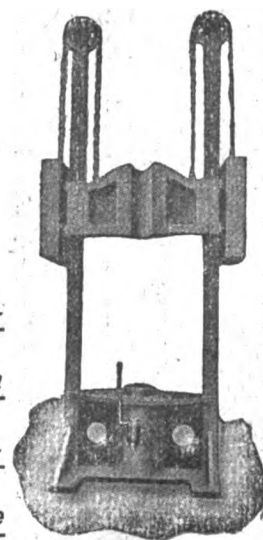
Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

..... Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali

*Riparto per la truci-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione ::*



Pressa idraulica ns. Tipo
ER speciale per calettare
e scalettare mandrini, ecc.

♦ Già fornitrice dei Cantieri delle FF. SS. ♦

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOPPO - Ispettore Superiore delle
FF. SS.

Ing. Comm. ABDELCAHER FABRIS - Capo Servizio
Materiale e Trazione delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della

Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani,
Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO - Per il Collegio-Sindacato Nazio-
nale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

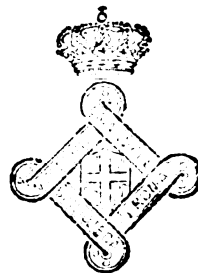
Segretario del Comitato: Ing. Cav. Uff. NESTORE GIOVENE - Ispettore Principale delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI,,
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

Anno XII - Vol. XXIII

Primo Semestre 1923



ROMA

GRAFIA - S. A. I. INDUSTRIE GRAFICHE

Via Federico Cesi, 45

1923

INDICE DEL XXIII VOLUME

ANNO 1923

Primo Semestre

INDICE ANALITICO DELLE MATERIE

Biografie - Necrologie.				Pag.
Ing. comm. ENRICO CAIRO				112
Ordinamenti, riforme delle aziende ferroviarie.				
Provvedimenti legislativi - Regolamenti.				
Relazioni ufficiali - Tariffe.				
BIGLIETTI COMBINABILI INTERNAZIONALI (Ing. A. Pavone).				
Le nuove tariffe ferroviarie				45
Gli organismi internazionali permanenti				40
Creazione in Francia di un Ufficio Nazionale per le ricerche scientifiche e industriali e per le invenzioni				131
Terza conferenza di revisione della Convenzione Internazionale di Berna				177
Nella Società delle Nazioni: La Conferenza Generale per le Comunicazioni e il transito. La Commissione Consultiva e Tecnica				189
Terza Conferenza di revisione della Convenzione Internazionale di Berna				252
La Camera di Commercio Internazionale per i problemi dei Trasporti				221
Principali sistemi di tariffe per i trasporti terrestri nei loro rapporti con le spese proprie				251
				260
Dati storico-statistici e risultati d'esercizio di reti ferroviarie.				
IL COSTO DEI TRASPORTI SULLE FERROVIE DELLO STATO NELL'ANNO FINANZIARIO 1921-1922 (Ing. D. Serani)				222
L'attività dell'Associazione delle Tranvie e Ferrovie locali				19
Il secondo Congresso ferroviario dell'America Latina.				
Le Ferrovie del Brasile				53
La Ferrovia Franco-Etiopica				75
La produzione di carbone nella Ruhr				111
Le Ferrovie italiane concesse all'industria privata.				148
Le Ferrovie dello Stato Argentine e quelle di tutta l'America Latina				175
La Camera di Commercio Internazionale per i problemi dei trasporti.				210
Le Ferrovie della Cina				251
				259
Istituti di previdenza - Istruzione professionale. Igiene ferroviaria - Case per ferrovieri.				
L'ISTRUZIONE PROFESSIONALE FERROVIARIA (Relazione del Collegio Sind. Ing. Ferr. Italiani)				
				190
Convenzioni, concessioni e progetti per nuove linee ferroviarie e tranviarie da affidarsi all'industria privata.				
Una grande concessione ferroviaria nel Perù				19
La Ferrovia Franco-Etiopica.				111
Studi e costruzioni di nuove linee ferroviarie, tranviarie e funicolari.				
Per la Galleria sotto la Manica				201
Esercizio ferroviario - Accidenti e sinistri.				
Il freno Westinghouse per i treni merci in Francia				44

	Pag.		Pag.
Sulla resistenza dei treni in relazione all'uso dei cuscinetti a sfere	71	SFORZI NEI CERCHIONI E NELLE RUOTE DI UN SOL PEZZO IN SEGUITO ALLA FRENATURA (N. G.)	33
Per l'adozione del freno Westinghouse nei treni merci	115	LA FORMAZIONE DEI CRETTI NELLE LAMIERE DA CALDAIA (L. S.)	64
Un trasporto fuori sagoma sulle Ferrovie inglesi	260	ESEMPIO DI DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DELLA SUPERFICIE DI LIVELLO DELL'ACQUA IN CALDAIE NELLE LOCOMOTIVE IN MARCIA (Ing. G. Corbellini)	125
Armamento delle linee ferroviarie, opere d'arte e lavori		SULLE CAUSE DELLA FORMAZIONE DI CRETTI NELLE LAMIERE DI RAME E SUL MODO DI RICONOSCERLE PRATICAMENTE (Dott. P. Forcella)	165
LE GALLERIE DELLE GRAZIE A GENOVA (Ingegneri F. Raineri e A. Paoletti)	1	ANCORA SULLA VALUTAZIONE DEL PERDITEMPO D'AVVIAMENTO (Ing. P. Barabelli)	202
SISTEMAZIONE DELLA VIABILITÀ ORDINARIA PRESSO LA STAZIONE DI CODOGNO SULLA LINEA BOLOGNA-MILANO (Ing. C. Jonghi Larvarini)	41	Serbatoi rivestiti di vetro per trasporto di latte	39
LA MANUTENZIONE DEL BINARIO E LA SORVEGLIANZA DELLE LINEE AL CONGRESSO FERROVIARIO INTERNAZIONALE DI ROMA (Ing. G. T.)	55	Il freno Westinghouse per i treni merci in Francia	44
LE GALLERIE DI POSILLIPO (n. g.)	257	La trazione ad aria compressa nelle miniere	70
Il telemetro polibacico e il teletim Pavese	39	Sulla resistenza dei treni in relazione all'uso dei cuscinetti a sfere	71
Piattaforme girevoli per locomotive	69	Per l'adozione del freno Westinghouse nei treni merci	115
Su una speciale orditura di solaio in cemento armato	75	Carrozza a letti di 2 ^a e 3 ^a classe sulle ferrovie francesi	117
Il ponte a 46 arcate sul fiume Susquehanna ad Harrisburg	118	Le molle per il materiale ferroviario	124
La demolizione della Galleria di Batignolles a Parigi	120	Un voto per le lamiere d'acciaio	154
Come si possono collegare per incollamento le travature in legno	162	Un manuale sulla costruzione delle locomotive	159
La percentuale d'acqua negli impasti per cemento armato	211	Innovazioni sulla costruzione della locomotiva	160
La soprastruttura e l'armamento ferroviario	263	Novità nel materiale rotabile	162
Nuovi impianti, ampliamenti e trasformazioni di stazioni ferroviarie		Una comunicazione sui preriscaldatori	189
LE GALLERIE DELLE GRAZIE A GENOVA (Ingegneri F. Raineri e A. Paoletti)	1	Sforzi termici nelle ruote di un pezzo in acciaio	210
LA MANIPOLAZIONE MECCANICA DEI BAGAGLI, POSTE E MERCI NELLE STAZIONI TEDESCHE (Ing. E. Calma)	133, 178, 237	Un manuale elementare sulla locomotiva a vapore	212
Apparecchi di segnalamento e apparecchi centrali di manovra e di sicurezza.		Nuovi impianti, ampliamenti e trasformazioni di officine per il materiale rotabile e di depositi locomotive.	
Impianti di illuminazione elettrica per segnali	74	LA RIFORNITURA ACCELERATA DEL CARBONE (Ing. R. Cassinis)	10
Costruzioni, modifiche e riparazione del materiale rotabile.		Impianti di aspirazione per le macchine di lavorazione del legno	38
SULLA VALUTAZIONE DEL PERDITEMPO D'AVVIAMENTO NELLA TRAZIONE A VAPORE (Ing. P. Barabelli)	20	Impianti per la manipolazione del carbone e delle ceneri nel deposito locomotive di Crewe	38
		Riscaldamento elettrico del deposito di locomotive elettriche di Bellinzona	74
		Trazione elettrica.	
		LA ELETRIFICAZIONE DELLA FERROVIA CENTRALE UMBRA (Ing. G. Sona)	77
		LA TRAZIONE ELETTRICA AL CONGRESSO INTERNAZIONALE FERROVIARIO DI ROMA 1923	149

	Pag.		Pag.
Per l'elettrificazione delle ferrovie francesi: I lavori previsti pel 1923	68	IN CALDAIA NELLE LOCOMOTIVE IN MARCIA (Ing. G. Corbellini)	125
La nuova locomotiva elettrica Ramsay a turbina	73	SULLE CAUSE DELLA FORMAZIONE DEI CRETTEI NELLE LAMIERE DI RAME E SUL MODO DI RICONOSCKERLE PRATICAMENTE (Dott. P. Forcella)	165
Recenti perfezionamenti delle locomotive elettriche a scartamento ridotto	122	ANCORA SULLA VALUTAZIONE DEL PERDITEMPO D'AVVIAMENTO (Ing. P. Baravelli)	202
Intensificazione dei lavori di elettrificazione delle linee federali svizzere	154	ACCUMULATORE E VOLTAMENTO NELL'ESERCIZIO DELLA TELEGRAFIA MORSE (Ing. Regnoni)	213
Istruzione relativa alla misura da adottarsi contro la corrosione delle condotte metalliche e dei cavi prodotta dalle correnti vaganti	156	Gli impianti di aspirazione per le macchine di aspirazione del legno	14
Il riscaldamento dei treni elettrici in Svizzera mediante un carro con caldaia ad elettrodi	209	La trazione ad aria compressa nelle miniere	70
La soluzione finanziaria per le nuove elettrificazioni svizzere	256	Sulla resistenza dei treni in relazione all'uso dei cuscinetti a sfere	71
La elettrificazione dell'Adriatico-Sangritana	259	L'utilizzazione di automotrici sulle strade ferrate ordinarie	119
Le economie d'energia ottenibili nell'esercizio di ferrovie elettriche	261	Recenti perfezionamenti delle locomotive elettriche a scartamento ridotto	122
Le caratteristiche delle locomotive elettriche	262	Un voto per le lamiere di acciaio	154
Esperimenti di trazione a mezzo di accumulatori elettrici sulle Ferrovie dell'Unione Austriaca	262	Istruzione relativa alle misure da adottarsi contro la corrosione delle condotte metalliche e dei cavi prodotta dalle correnti vaganti	156
Come eliminare il ghiaccio dai conduttori di trazione	263	Una comunicazione sui preriscaldatori	189
Esperimenti, impianti e problemi relativi all'esercizio ferroviario e alla tecnica ferroviaria in genere		Sforzi termici nelle ruote di un sol pezzo in acciaio	210
LA RIFORNITURA ACCELERATA DEL CARBONE (Ing. R. Cassinis)	10	La percentuale d'acqua negli impasti per cemento armato	211
SULLA VALUTAZIONE DEL PERDITEMPO D'AVVIAMENTO NELLA TRAZIONE A VAPORE (Ing. P. Baravelli)	20	Per i marciapiedi mobili a Parigi	251
SFORZI NEI CERCHIONI E NELLE RUOTE DI UN SOL PEZZO IN SEGUITO ALLA FRENATURA (N. G.)	33	Le economie d'energia ottenibili nell'esercizio di ferrovie elettriche	261
LA FORMAZIONE DEI CRETTEI NELLE LAMIERE DA CALDAIA (L. S.)	64	Esperimenti di trazione a mezzo di accumulatori elettrici sulle Ferrovie dell'Unione Austriaca	262
ESEMPIO DI DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DELLA SUPERFICIE DI LIVELLO DELL'ACQUA		Come eliminare il ghiaccio dai conduttori di trazione	263
		Bibliografia	
		Un manuale sulla costruzione delle locomotive	159
		Un manuale elementare sulla locomotiva a vapore	212

INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

- Tav. I. — *Le Gallerie delle Grazie a Genova.* (Tracciato planimetrico e grafico delle triangolazioni).
Tav. II. — *Le Gallerie delle Grazie a Genova.* (Profili).
Tav. III. — *Le Gallerie delle Grazie a Genova* (Camera di biforcazione in Galleria traversata).
Tav. IV. — *Stazione di Codogno.* (Sistemazione della viabilità ordinaria).
Tav. V. — *Passerella pedonale sulla stazione di Codogno.* (Prospetto e pianta).
Tav. VI. — *Sottovia e ponte provvisorio in stazione di Codogno.*
Tav. VII. — *Ferrovia Centrale Umbra.* (Corografia).
Tav. VIII. — *Idem idem.* (Sottostazione di trasformazione di Marsciano).
Tav. IX. — *Idem idem.* (Schema delle connessioni per locomotori).
Tav. X. — *Idem idem.* (Schema circuiti pneumatici dei locomotori).
Tav. XI. — *Idem idem.* (Caratteristiche del motore MT. 142).
Tav. XII. — *Stazione di Berlino-Anhalt.* (Pianta al piano dei binari).
Tav. XIII. — *Stazione di Monaco - Stazione di Wiesbaden.*
Tav. XIV. — *Stazione di Francoforte sul Meno.*
Tav. XV. — *Stazione di Lipsia.*
Tav. XVI. — *Stazione di Hannover - Stazione di Strasburgo.*
Tav. XVII. — *Stazione di Dresda-Altstadt.*
Tav. XVIII. — *Stazione di Amburgo - Stazione di Halle sulla Saale.*
Tav. XIX. — *Stazione di Lubecca - Stazione di Norimberga.*
Tav. XX. — *Stazione di Karlsruhe - Stazione di Darmstadt.*
-

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

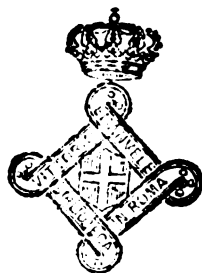
Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Le Gallerie delle Grazie a Genova

Brevi cenni sulle gallerie di raccordo fra le calate orientali del porto di Genova e le stazioni di Genova Principe e Genova Brignole

(Redatto dagli Ingegneri FRANCO RAINERI e ALBERTO PAOLETTI,
per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tav. I a III fuori testo)



SCOPO DELLE COSTRUZIONI DELLE GALLERIE. — Gli impianti del Molo Vecchio del Porto di Genova sono collegati allo scalo di S. Limbania e quindi a Sampierdarena mediante una linea a semplice binario, fiancheggiante la via Carlo Alberto. In previsione dell'ampliamento degli impianti del Molo Vecchio si presentava l'ostacolo di svolgere tutto il movimento ferroviario su una sola linea a semplice binario, che non era suscettibile di essere raddoppiata perchè limitata da una parte dalla Via Carlo Alberto e dall'altra dalla Darsena Municipale.

Si venne allora nella determinazione di far percorrere alle merci in arrivo ed in partenza vie diverse, di costituire cioè praticamente un ciclo chiuso da percorrersi in ogni caso senza retrocessioni.

Questa la genesi della galleria delle Grazie (ramo occidentale) per mezzo della quale il movimento ferroviario fra S. Limbania e il Molo Vecchio si svolgerà sul seguente percorso: S. Limbania-Via Carlo Alberto-Molo Vecchio-Galleria delle Grazie-Camera di Biforcazione della galleria Traversata-Galleria S. Tomaso-S. Limbania.

La galleria delle Grazie (ramo orientale) ha invece un'altra funzione d'indole più limitata, ma essa pure importante; in primo luogo permette l'afflusso diretto al Molo Vecchio dei vuoti provenienti dal Levante, in secondo luogo, migliorandosi con l'attivazione del Bacino V. Emanuele III le condizioni generali del Porto e rendendosi così possibile qualche smistamento per direzione, potrà, quando la linea del levante disporrà di qualche parco di manovra, servire ad inoltrare dei treni completi in quella direzione.

* * *

TRACCIATO PLANIMETRICO ED ALTIMETRICO. — Il tracciato delle gallerie fu studiato col criterio di evitare il sottopassaggio di importanti edifici situati in zone non molto elevate sul livello del mare presso la Piazza De Ferrari. Per diminuire anche la

possibilità di danni alle proprietà si rinunciò alla costruzione della galleria per doppio binario nel primo tratto, nel quale le 2 gallerie sono adiacenti, e si stabilì di eseguire invece due gallerie a semplice binario aventi un'altezza limitata ed implicanti ciascuna scavi a sezione ristretta.

Per le due gallerie venne fissato un interasse di m. 7,50 con piedritto centrale di spessore minimo di m. 2,70 al piano di imposta. Allo stesso scopo si fece anche il possibile per aumentare la profondità delle gallerie stesse specie in corrispondenza all'attraversamento di Piazza De Ferrari e dei grandi palazzi che la attorniano.

Le due gallerie, parallele nel primo tratto, partono dalla calata Grazie e dopo aver sottopassato Piazza Sarzano, Piazza De Ferrari, Via Roma, la Villetta Di Negro, divergono, verso destra la galleria di raccordo colla Stazione di Genova Brignole, verso sinistra la galleria di raccordo colla Stazione di Genova Principe.

Nel primo tratto la pendenza delle due gallerie è lieve fino in corrispondenza al Palazzo del Credito Italiano, poi la galleria verso Principe sale con pendenza molto più forte, quella verso Brignole invece continua a salire con pendenza lieve, così che al punto di divergenza si ha già fra le due gallerie un dislivello di circa m. 4., Dal punto di divergenza la galleria verso Brignole sale sempre con pendenza lieve fino a sottopassare la galleria Traversata e poi con pendenza maggiore per sboccare sul piazzale della stazione di Brignole a monte dello stesso e presso l'imbocco della esistente Galleria Traversata.

La galleria verso Principe, salendo invece con forte pendenza, si innesta nella galleria Traversata 216 m. ad oriente dell'imbocco in essa della preesistente Galleria S. Tomaso (Vedi Tav. I).

Quanto all'andamento planimetrico nella Galleria di Brignole, su m. 2216 di sviluppo si hanno m. 653 in rettilineo e m. 1563 in curva, quindi il 70 % dello sviluppo totale è in curva.

Nella Galleria di Principe, invece, su una lunghezza totale di m. 1534 si hanno m. 590 in rettilineo e m. 944 in curva, quindi il 61 % circa dello sviluppo totale è in curva.

* * *

TRIANGOLAZIONE. — Un brevissimo cenno merita lo studio del tracciato esterno. Non essendo stato possibile trovare un punto dal quale fossero visibili i 2 imbocchi della Galleria di Brignole, si dovette stabilire un'intricata serie di triangoli per poter collegare fra loro gli elementi delle diverse curve formanti gli assi delle 2 gallerie. Le stazioni si dovettero stabilire per la maggior parte sulle terrazze e sui tetti degli edifici più alti posti sul percorso delle due gallerie e in vicinanza di esso e si dovettero misurare numerose basi per determinare le lunghezze dei lati; ogni parte della triangolazione riferentesi a ciascuna base venne naturalmente collegata almeno con un lato alla successiva.

Per la galleria di Principe si dovettero anche, per stabilire gli elementi dell'ultima curva, calare due piombi dai 2 pozzi preesistenti nella galleria Traversata all'Albergo dei Poveri ed alla Funicolare di S. Anna, al fine di collegare l'allineamento stabilito in quest'ultima galleria, e quindi la direzione di imbocco della galleria Grazie nella camera, col tracciato esterno.

Per verificare poi, durante la costruzione, se l'andamento interno corrispondeva al tracciato esterno, si praticò un sondaggio in Vico Tre Re Magi, si costruì un pozzo verti-

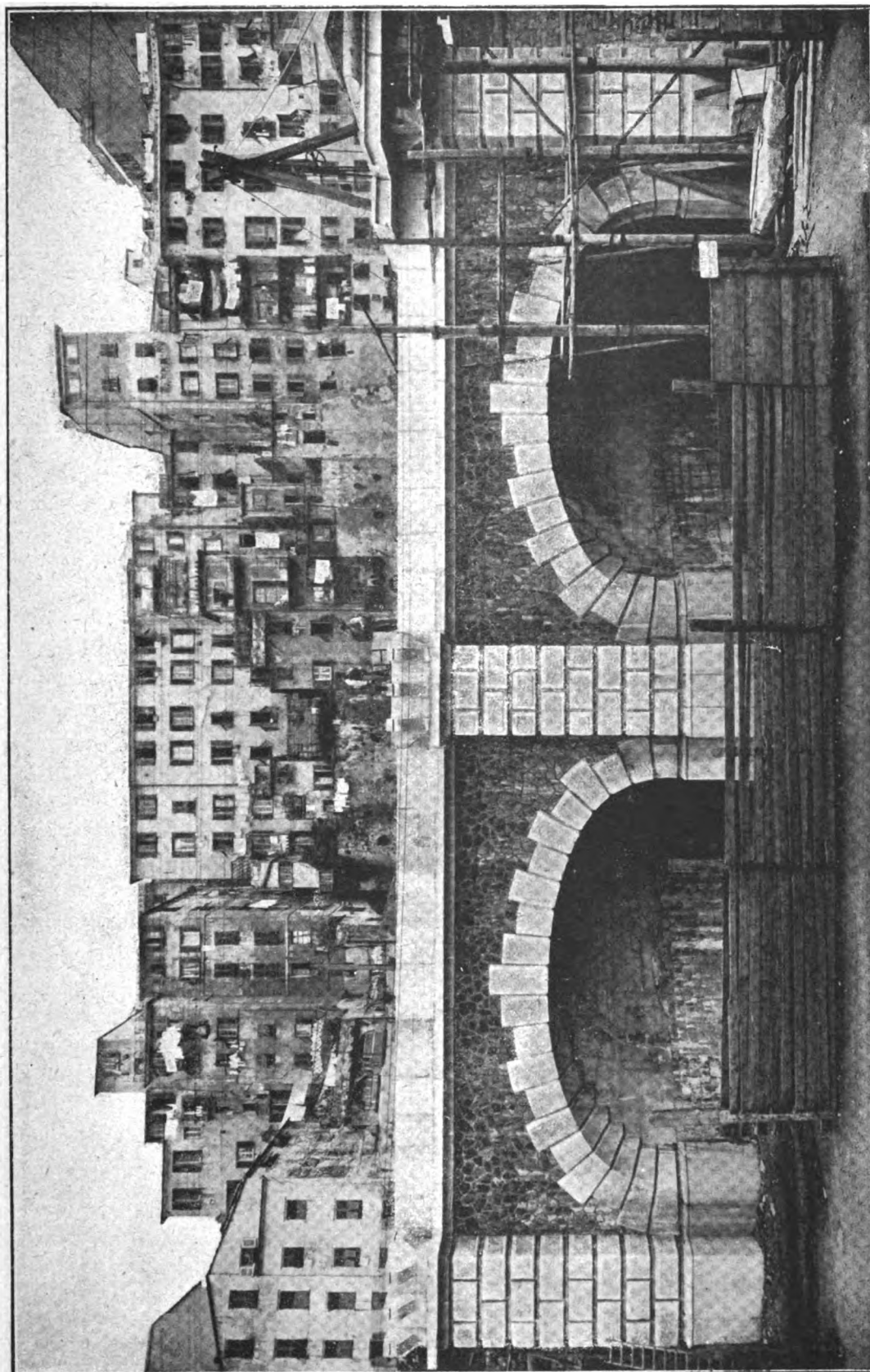


Fig. 1. — Gallerie delle Grazie a Genova. — Portale a mare.

cale in vicinanza della Villetta di Negro; lungo la tangente ultima alla gran curva della galleria Brignole venne anche praticato un cunicolo di direzione sboccante sul piazzale della stazione di Brignole; venne infine fatto un sondaggio nel punto in cui la galleria Brignole sottopassa quella della Traversata.

Tutto il tracciato della triangolazione esterna, la posizione dei pozzi e delle sonde son riportati sulla planimetria (Tav I).

* * *

PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE E TERRENI INCONTRATI. — A) *Nelle due gallerie.* — Le sezioni adottate per le due gallerie sono indicate sulla tav. II.

Per l'esecuzione delle 2 gallerie si adottò il metodo Belga, ad eccezione del tratto della galleria di Brignole compreso fra il Pozzo Romani e lo sboccò Brignole, pel quale si adottò invece il metodo Austriaco.

Il trasporto, fino al punto di scarico in mare alla radice del Molo Giano, delle materie di scavo provenienti dagli attacchi dal mare delle due gallerie venne eseguito a mezzo di vagonetti trainati da locomotori a benzina.

I piedritti vennero costruiti in muratura di pietrame con legati di mattoni; il volto fu eseguito in mattoni con spessore variabile da m. 0,40 a m. 0,65.

Nello scavo delle 2 gallerie si attraversarono per quasi tutta la lunghezza i ben noti *calcarei alberesi* dei dintorni di Genova, con alternanze di schisti argillosi compatti ed abbondanti infiltrazioni d'acqua; solo in un breve tratto lo scavo si svolse in presenza di *marne argillose* azzurro-verdastre del terziario superiore (pliocene), le quali si presentano come una massa uniforme affatto priva di qualsiasi traccia di stratificazione.

Mentre per la maggior parte del tratto nel quale le 2 gallerie corrono parallele venne lasciata fra i due piedritti l'intercapedine in roccia o in marna, in corrispondenza alle fondazioni del Palazzo del Credito Italiano si ritenne opportuno abolire l'intercapedine di marna tra i 2 piedritti centrali costruendo il piedritto comune per un tratto di m. 127. In questo stesso tratto, per 72 m. nella Galleria di Principe e per m. 121 nella galleria di Brignole, venne anche costruito l'arco rovescio in calcestruzzo di cemento.

All'imbocco a mare venne costruito un maestoso portale in granito di Sardegna (fig. 1) comune ad entrambe le gallerie. Per il primo tratto di circa 50 m. sotto il Corso Principe Oddone e fino all'antico muraglione delle Grazie, le 2 gallerie vennero eseguite artificiali con scavo a cielo aperto (fig. 2) dividendo il lavoro in due fasi successive in modo da non interrompere totalmente la circolazione sulla importantissima arteria stradale. Nella prima parte di questo tratto, dato il piccolo spessore disponibile fra l'estradosso della galleria e il piano della soprastante strada, nonchè la forte obliquità dell'imbocco, anzichè costruire il volto in mattoni, vennero innalzati verticalmente i piedritti e ricoperti i 2 vani con un'impalcatura in cemento armato a travi e solette, ed a tale impalcatura venne sospesa una finta calotta, pure in cemento armato, di piccolo spessore e sagomata come la galleria.

B) *Nella camera di biforcazione in galleria Traversata.* — La galleria verso Principe, come si disse, sbocca nella Traversata a m. 216 più ad oriente dell'attuale sbocco in essa della Galleria S. Tomaso. Dovendo, in tale tratto di galleria Traversata, trovare posto una specie di piccola stazione per permettere tutte le comunicazioni possibili fra la calata Grazie e Genova Principe, fra S. Limbania e Genova Brignole e fra la Calata Grazie e

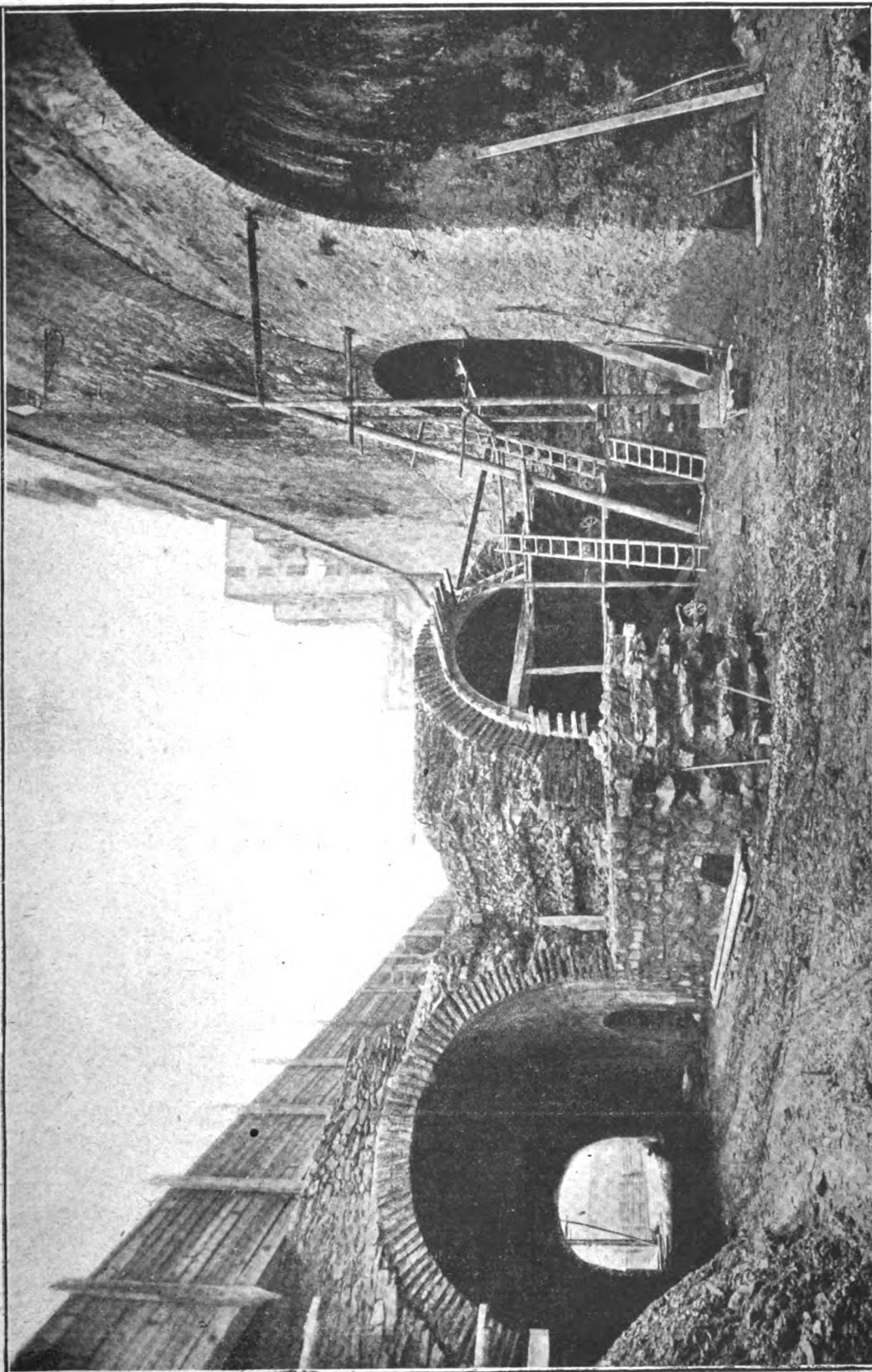
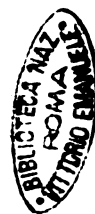


Fig. 2. — Gallerie delle Grazie a Genova. — Costruzione del tratto artificiale sotto Corso Oddone.



S. Limbania, si dovette ampliare la galleria medesima portandone la larghezza all'imposta da m. 8,02 a m. 13,42 nella parte centrale, su una lunghezza di m. 155, con allargamento ai due estremi fino ad un massimo di m. 15,67 in corrispondenza alle due testate, in modo anche da avere lungo i binari un ampio marciapiede sui due lati della camera. Si stabilì che il piedritto curvo nel tratto di strombatura seguisse l'andamento del binario e si

venne così a fissare la pianta di tutta la camera simmetrica rispetto alla sua mezzaria, (Vedi Tav. III).

Lo spessore del volto in mattoni si fissò in m. 0,65 costante, quello dei piedritti in m. 1, all'imposta. Si impiegò per tutte le murature malta di cemento.

SVOLGIMENTO DEI LAVORI. —

A) *Galleria verso Brignole.* — Il giorno 1° settembre 1910 cominciarono i lavori per la costruzione della galleria verso la stazione di Brignole, iniziandoli dalla fronte a mare. Proceduti lentamente nei primi anni, si accelerarono invece nel luglio 1914 coll'adozione anche della perforazione meccanica a mezzo di martelli ad aria compressa. Il 15 luglio 1914 vennero anche iniziati gli scavi dallo sbocco sul piazzale Brignole previo lo scavo del predetto cunicolo di direzione (Vedi fig. 3), e da un

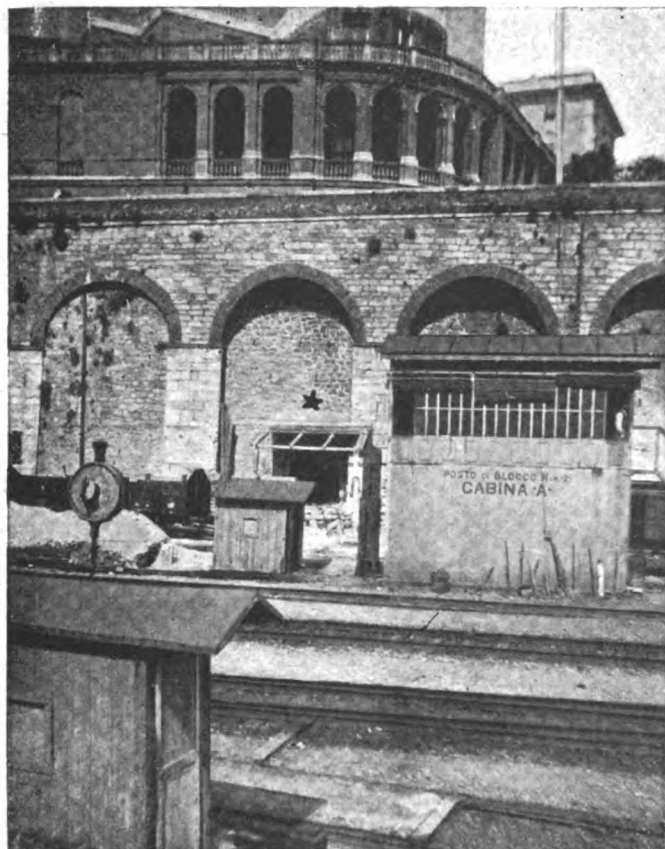


Fig. 3. — Gallerie delle Grazie a Genova. - Imbocco Brignole.
★ Sbocco della finestra per l'estrazione delle materie di scavo dal cunicolo di direzione.

pozzo inclinato aperto in via Felice Romani; in quest'ultimo attacco vennero pure usati martelli pneumatici (Vedi fig. 4) e, dato il forte stillicidio e la contropendenza della galleria, si dovette provvedere a mezzo di pompe al prosciugamento del cantiere di lavoro. Mentre dal Pozzo Felice Romani una fronte di attacco procedeva verso la calata Grazie, un'altra si spingeva verso Brignole; incontro ad essa tendeva il lavoro iniziato da un pozzo verticale aperto in via Groppallo presso lo sbocco e dal cunicolo di direzione.

Sulla fine del 1915, completato il tratto fra il Pozzo Romani e lo sbocco Brignole, per la forte scarsità di mano d'opera e per accelerare i lavori nella galleria di Principe, venne sospesa l'esecuzione della Galleria verso Brignole.

I lavori vennero ripresi nel maggio 1920 soltanto dallo imbocco a mare, poichè nel frattempo la tratta scavata dall'imbocco Brignole si era riempita completamente d'acqua e non si ritenne conveniente eseguire i lavori con la soggezione degli esaurimenti.

Il sottopassaggio della galleria Traversata venne eseguito senza che si verificasse al-

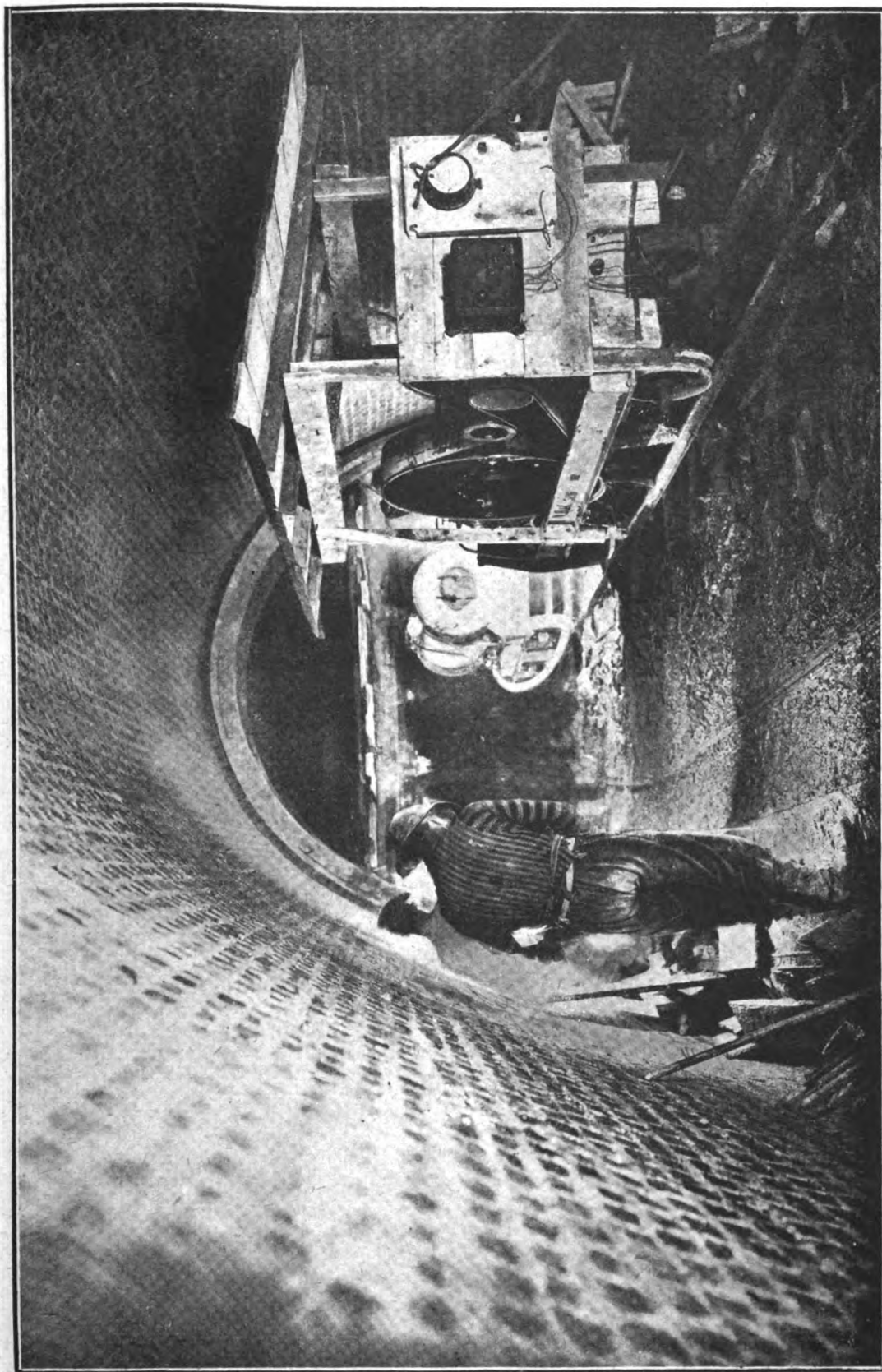


Fig. 4. — Gallerie delle Grazie a Genova. — Cantiere di lavoro nella galleria di Brignole all'attacco dal pozzo di via Romani.
Compressore per i martelli pneumatici.

BIBLIOTECA NAZ.
ROMA
PIRELLA GÖTTSCHE LOWE

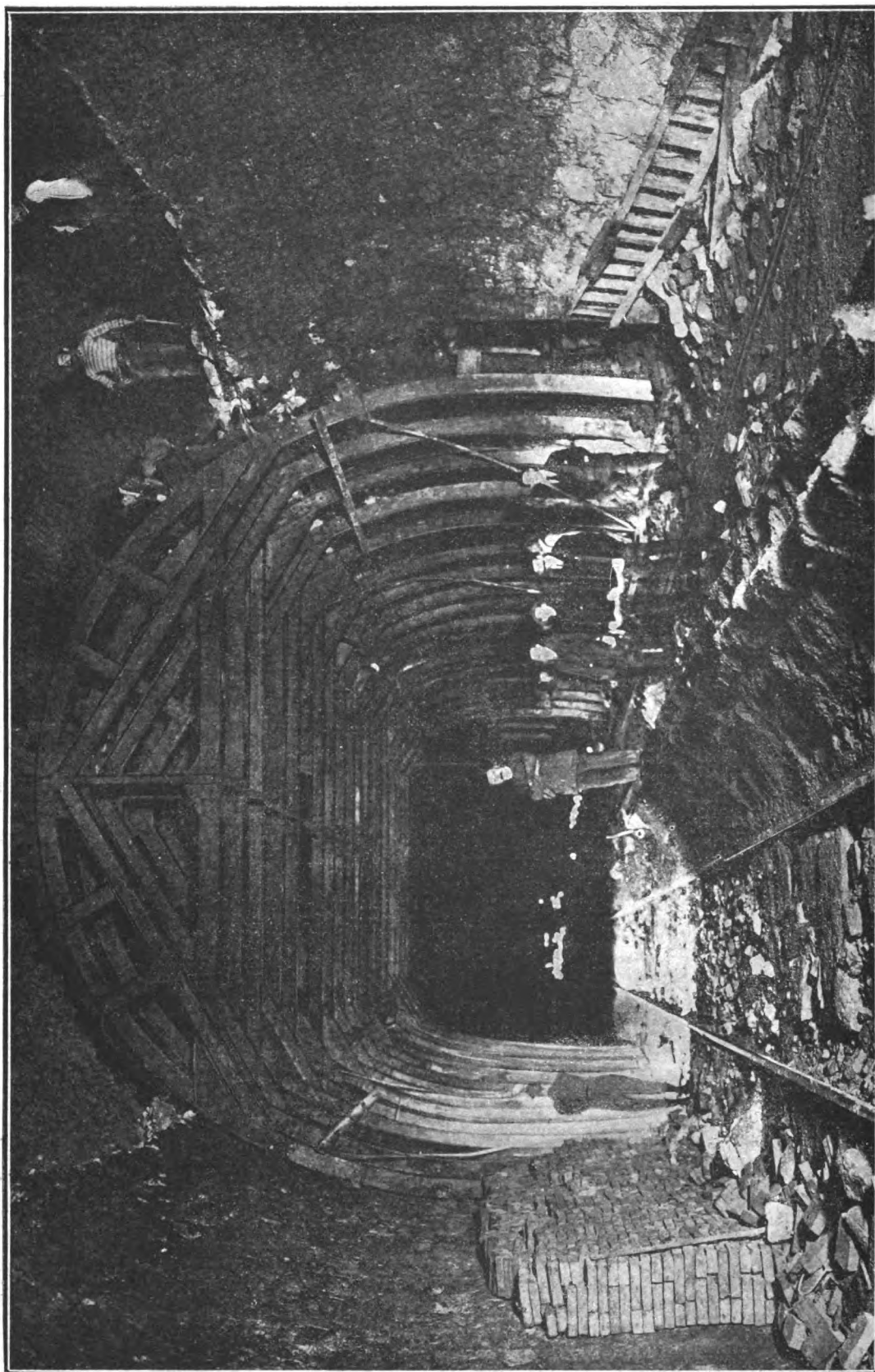


Fig. 5. — Gallerie delle Grazie a Genova. — Camera di biforcazione. Armature in ferro a sostegno del vecchio volto.

cuna anormalità nella circolazione dei treni per quanto il dislivello fra l'estradosso della galleria delle Grazie ed il piano di regolamento delle gallerie Traversata fosse di soli 10 cm..

In corrispondenza di detto sottopassaggio la calotta venne murata con uno spessore di cm. 65 e con malta di cemento.

Il 26 settembre 1921 aveva luogo l'incontro delle due avanzate che si verificava con una esattezza tale da superare ogni previsione.

b) *Galleria verso Principe.* — Nel 1910, contemporaneamente all'inizio dei lavori nella galleria di Brignole, si costruì anche il tratto artificiale della galleria verso Principe sottopassante il Corso Oddone, poi in tale galleria i lavori vennero sospesi non essendosi considerata per allora urgente la sua costruzione. Il 2 gennaio 1914 si ripresero i lavori cominciando gli scavi dalla calata Grazie; per accelerarli venne anche fatto un attacco da un cunicolo praticato a m. 360 circa dall'imbocco a mare in corrispondenza ad una nicchia passante della galleria di Brignole già costruita. Da tale cunicolo l'avanzata si spinse sia verso le Grazie sia verso Principe. Il 15 luglio 1914 si attaccò anche la costruzione della galleria dalla Camera di Biforcazione, così che si ebbero 4 attacchi. I lavori in tale galleria vennero ultimati il 30 marzo 1917. Solo nell'attacco dal cunicolo centrale e dal mare, nei tratti dove si incontrò roccia si fece uso di martelli pneumatici.

c) *Camera di biforcazione.* — I lavori vennero iniziati nella galleria Traversata il 15 luglio 1914, praticando un attacco nel piedritto a mare, a metà circa della futura camera, e salendo quindi collo scavo verticalmente fino al piano stabilito per l'avanzata superiore laterale. Questa si spinse dapprima dal centro verso Brignole. Il lavoro nella camera si svolse nelle fasi sufficientemente illustrate nella tavola III armando, con robuste centine metalliche, durante la costruzione del nuovo volto, i tratti del vecchio sui quali dovevano svolgersi i lavori (Vedi fig. 5).

È superfluo ricordare l'enorme soggezione portata ai lavori dal continuo transito di treni e locomotive nella galleria (fino a 92 nelle 24 ore), dal disturbo dato dal fumo, essendo impossibile la ventilazione artificiale, dalla ristrettezza dei cantieri di lavoro, dalla difficoltà di introdurre i materiali da costruzione ed asportare quelli di rifiuto, essendo ostacolata la effettuazione dei treni materiali dall'effettuazione dei numerosissimi treni militari.

La camera venne completamente ultimata nel settembre del 1919.

* * *

Per quanto si siano dovute sottopassare a non grande profondità le zone della città in cui più fitto è l'abitato, non si ebbero a lamentare sensibili danni ai soprastanti fabbricati, nè gravi disgrazie funestarono il regolare svolgimento dei lavori, ritardati dopo il 1915 ed ostacolati dallo stato di guerra.

* * *

I lavori vennero eseguiti dall'Impresa Cavanna Gr. Uff. Luigi di Genova.

La rifornimento accelerata del carbone

Confronti di spesa per tonnellata di carbone caricata con gli impianti per rifornimento accelerata esistenti in alcuni depositi delle Ferrovie dello Stato

(Redatto dall'Ing. R. CASSINIS per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle Ferrovie dello Stato)

In un articolo già apparso su questo periodico ⁽¹⁾ sono descritti parecchi impianti per la rifornimento accelerata del carbone esistenti nei depositi delle Ferrovie dello Stato ed è detto che si sarebbe fatto seguito per fornire dati esatti sul costo complessivo di esercizio e sul costo di ogni tonnellata caricata in confronto all'onere al quale è soggetta l'Amministrazione nei depositi nei quali il carico è effettuato senza l'ausilio degli impianti stessi.

Il periodo di guerra prima, lo stato di incertezze, di agitazioni, di instabilità che seguì alla vittoria, instabilità per quanto riguarda consistenza di personale e paghe, non permisero di raccogliere tali dati con la premura che si era prefissa.

Scopo della presente esposizione è il riprendere in esame la questione dal punto di vista dell'economia e dei vantaggi finanziari che impianti del genere danno. Però una norma di spesa tassativa e definitiva non può ancora darsi e in qualche deposito-combustibili potrà verificarsi una variazione del personale quando l'ulteriore studio di esercizio consenta la revisione delle piante organiche e porti una diminuzione di agenti addetti al carico.

In ogni modo lo studio eseguito dimostra quanto sia stata previdente l'Amministrazione nell'estendere l'uso di quegli apparecchi che per il costo non elevato, per la facilità di ottenerli, per la semplicità di impianti e la grande facilità delle manovre di esercizio, si sono dimostrati i più convenienti, hanno rappresentato un vero e continuo reddito finanziario e hanno permesso di eseguire il carico del carbone sui tender delle locomotive senza nessuno dei moltissimi svantaggi verificatisi nei grandi e medi depositi col carico a braccia. Si intende alludere agli elevatori « Schilhan » ultimamente forniti ai depositi di Milano C, Mestre, Salerno, Reggio E., Parma, Paola, Catania, Verona, Udine e Palermo.

Lo studio dimostra di quale immensa utilità sia stata la grue a ponte per il carico del carbone a Roma S. Lorenzo, grue acquistata e impiantata in condizioni di mercato e di costo di mano d'opera eccezionalmente favorevoli, e che permise una manipolazione di anche 400 tonnellate di carbone al giorno.

Se quindi tale studio non ha valore assoluto per i confronti, ha notevole importanza e può servire di base per rivedere tutta la gestione della manipolazione carboni e per consentire ulteriori economie a vantaggio della nostra azienda.

⁽¹⁾ Vedi fascicolo del dicembre 1914, pag. 285.

* * *

Nel citato articolo della « Rivista Tecnica » non è descritto l'impianto dei depositi locomotive di Pisa e Napoli, uguali come struttura, diversi solo per il tipo di corrente che alimenta i motori. Si è creduto conveniente, per completare la raccolta di tutti i sistemi di carico accelerato del carbone esistenti nella nostra rete, far precedere i confronti di spesa dalla descrizione di essi e da quella dell'impianto di Rimini.

Gli impianti di Pisa e Napoli sono a celle col seguente funzionamento:

Le celle a tramoggia sono in numero di diciotto situate su una incastellatura in ferro, ad altezza tale da versare il carbone direttamente nei tender delle locomotive

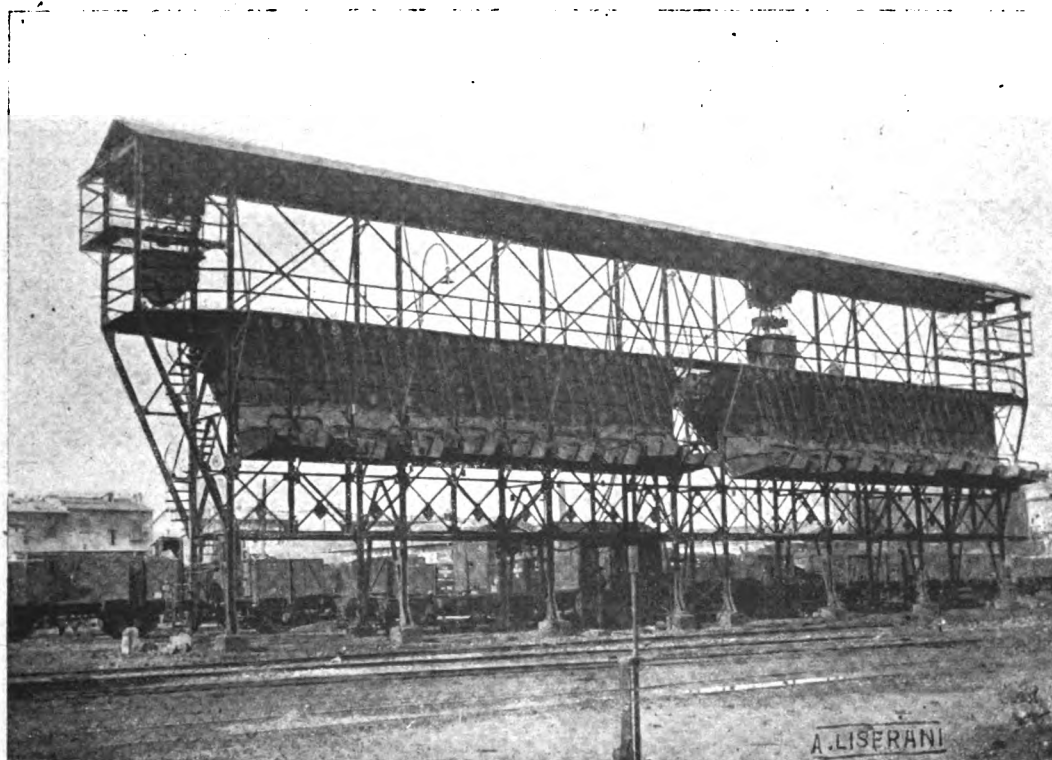


Fig. 1. — Elevatore di carbone in esercizio a Pisa e a Napoli (Insieme).

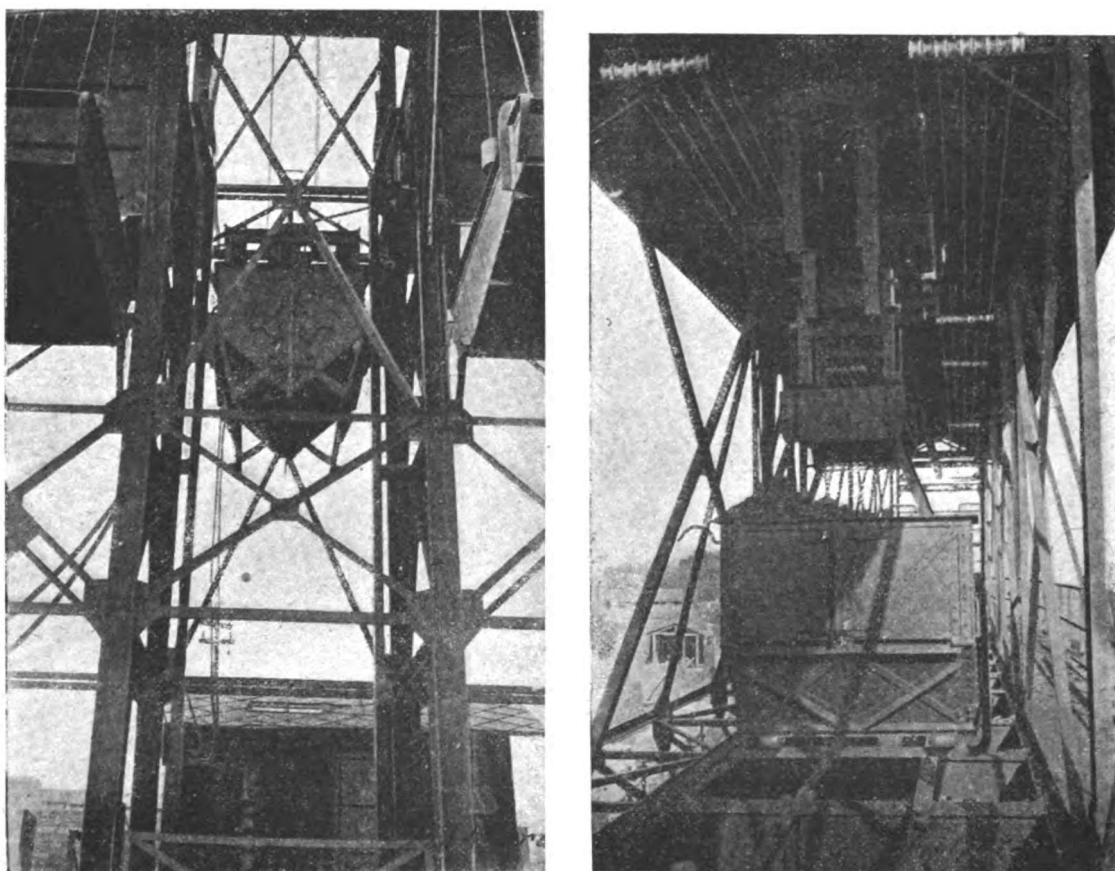
(vedi fig. 1), nove per parte rispetto alla zona di abbassamento e innalzamento della benna.

Mediante carrelli Decauville della capacità di circa $\frac{1}{2}$ tonnellata, manovrati a mano, si porta il carbone dai cumuli di deposito ad una stadera, onde avere il peso esatto del combustibile che si innalza volta per volta alle celle, e quindi lo si scarica in una benna.

La benna mediante funi di acciaio è collegata ad un carrello che scorre su apposite guide al di sopra delle celle. Un geniale dispositivo permette la chiusura e apertura automatica delle portelle inferiori (Vedansi fig. 2 e 3). Quando la benna si abbassa sino al limite inferiore della corsa verticale, le portelle, strisciando su piani inclinati a 45° , si chiudono e sono fermate nella posizione di chiusura da nottolini che trattengono.

gono le aste collegate a cerniera alle portelle stesse. Quando la benna carica di carbone è portata in corrispondenza ad una delle celle, la si fa abbassare sino a che il ferro ad U inferiore non urta contro i ferri disposti trasversalmente (Vedi fig. 3) alle celle. L'impulso che riceve il ferro ad U fa allontanare i nottolini ai quali è collegato e il peso del carbone fa aprire le portelle.

Il carrello che comanda i movimenti della benna *per l'elevatore di Pisa* ha due motori elettrici a corrente continua 220 volts. Uno da cavalli 1,8 e 950 giri per la tra-



Figg. 2 e 3. — Elevatore di Pisa e Napoli (Particolari della benna e del carrello).

slazione e uno da 15 cavalli e 820 giri per l'innalzamento della benna; ambedue muniti di freno elettrico e il secondo col freno collegato all'interruttore automatico.

La corrente è portata ai motori mediante 10 fili così suddivisi: 4 per il motore di sollevamento (due per ogni senso di marcia); 4 per il motore di traslazione (pure due per ogni senso di traslazione); 2 per l'interruttore automatico che scatta quando la benna giunge all'altezza massima di sollevamento.

Le manovre dei motori si effettuano mediante controller con reostato di avviamento in cabina. La cabina è in basso come vedesi nella fig. 1. Il manovratore, quando ha fatto compiere alla benna il movimento di innalzamento, fa scorrere il carrello fino alla cella dove vuole scaricare il carbone. Ottiene di fermare il carrello proprio sulla cella desiderata mediante il seguente dispositivo. A destra dei controller di manovra,

su di un quadro in marmo, sono disposte a circonferenza tante lampade elettriche di colore verde quante sono le celle.

Nel centro della circonferenza vi sono una lampadina bianca e due rosse laterali. Le lampadine rosse indicano la posizione del carrello a destra o sinistra rispetto alla zona di innalzamento della benna e sono collegate con un interruttore a commutazione per far scorrere il carrello a destra o a sinistra.

Una delle due rimane quindi sempre accesa durante lo scorrimento del carrello. Il carrello ha poi un trolley che scorre su una spranga di ferro isolata dalla massa e in collegamento con le lampadine rosse. Quando il carrello giunge sulla cella voluta, il trolley interrompe il circuito della lampadina rossa e mediante apposito contatto abbassato fa accendere la lampadina verde corrispondente al numero della cella. Il manovratore deve procedere per tentativi, ma la pratica gli consente di eseguire le manovre con notevole rapidità e sicurezza. Se si bruciasse una delle lampadine verdi, l'operatore si assicura che il carrello è giunto sopra la cella, mettendo una spina nel foro che esiste presso ogni lampadina verde. La spina stabilisce un contatto che fa accendere la lampada bianca del centro solo quando la benna si trova in corrispondenza della cella voluta.

Per l'apparecchio del *carico di carbone a Napoli*, il quale come si disse differisce da quello di Pisa solo per la natura della corrente, i due motori sono: da 15 cavalli per l'innalzamento della benna, da 4 cavalli per lo scorrimento del carrello, trifasi a 260 volts, 42 periodi e 1200 giri.

Il carrello viene fermato al punto voluto intercettando la corrente quando, sull'apposito quadrante che trovasi in cabina, l'indice segna il numero della cella che si vuol riempire.

L'arrivo del carrello in corrispondenza della discesa è indicato dall'accendersi di una lampadina.

Per ambedue gli apparecchi di Napoli e Pisa, dalla parte opposta a quella ove è la cabina si trova il binario che costituisce la fronte di carico delle locomotive. La locomotiva che deve rifornirsi si ferma con il tender sotto la cella nella quale vi sono le tonnellate di carbone che deve caricare. Un agente abbassa la saracinesca e nel movimento di rotazione di essa si aprono le portelle inferiori della cella e il combustibile scivola nel tender con rapidità.

Il carico è semplice e sbrigativo e non vi è l'inconveniente che le locomotive sostino a lungo numerose in carbonaia in attesa del proprio turno di rifornimento.

L'*impianto di Rimini* è costituito da un serbatoio elevato e montato su bilancia della capacità di circa 25 tonnellate di carbone, appoggiato su incastellatura in ferro. Il riempimento del serbatoio si fa mediante due elevatori, sostenuti dalla stessa incastellatura e posti ai lati del serbatoio. Vagoncini identici a quelli dello apparecchio « Schilhan » scorrenti su binarietti Decauville carichi di carbone preso dai cumuli sono portati all'uno o all'altro elevatore. Gli elevatori, che possono funzionare contemporaneamente e possono essere tenuti uno di riserva all'altro, sono azionati da due motori elettrici della potenza di 6 cavalli a corrente alternata trifase 220 volts, 42 periodi e 1200 giri.

Il carrello innalzato dall'elevatore al termine della corsa ascensionale rovescia automaticamente il carbone nel serbatoio. Dal serbatoio il carbone è fatto scivolare nei

tender delle locomotive quando un agente apre la saracinesca di scarico e il peso fornito volta per volta viene dedotto per differenza da una bilancia che lo stabilisce in maniera esatta e continua (Vedi figg. 4, 5 e 6).

Gli apparecchi in servizio ai depositi di Pisa e Napoli furono forniti dalla Ditta Badoni, Bellani e Benazzoli di Milano, e costarono (fondazioni e accessori compresi)

circa 71.000 lire ciascuno.

Quello di Rimini, che è in esercizio da pochissimi giorni e sul tipo identico del quale se ne impianterà un'altro a Foggia, fu fornito dalla Ditta Ceretti & Tanfani di Bovisio e costò, fondazioni, carrelli e binarietti compresi, circa 75.000 lire in condizioni di mercato ben differenti e più onerose di quelle nelle quali si acquistarono i due primi. Tutti e tre hanno, rispetto agli elevatori «Schilhan», il vantaggio di eseguire il carico sui tender con maggior rapidità, ma lo «Schilhan» ha il pregio del costo assai minore e della facilità, in caso di necessità urgente, di trasporto e impianto in altra località.

Tutti questi impianti hanno poi il pregio comune della possibilità di fronte di carico del carbone dai cumuli assai estesa e anche distante



Fig. 4. — Elevatore del carbone a Rimini (Insieme).

dal posto ove sono fondati per la grande facilità di manovra dei vagoncini e per l'adattamento dei binarietti e delle piattaforme a terreno anche non perfettamente livellato. La manutenzione corrente non importa una spesa elevata e sotto tale riguardo lo «Schilhan» e quello della Ditta Ceretti & Tanfani hanno il primato sugli altri perchè gli ascensori sono semplici, di facile visita, di rapida sostituzione e riparazione delle parti eventualmente avariate. Le corde metalliche sono state unificate per gli «Schilhan» nel tipo di 39 trefoli di 7 fili per ciascun trefolo con mm. 0.5 di diametro e diametro delle corde di mm. 11 con anima centrale di canapa, hanno una buona durata, resi-

stono bene a strappi eventuali dati per bruschi avviamenti e rapide fermate e non costituiscono nell'esercizio continuato degli apparecchi, per le sostituzioni, un titolo di spesa elevato.

Il caricatore di Pisa ha per un certo tempo richiesto manutenzione costosa e molta mano d'opera per riordinare la parte elettrica, ma rimesso in completa efficienza dà anch'esso affidamento di non costituire uguale spesa per l'avvenire.

* * *

In molti depositi della rete di media e piccola importanza la manipolazione del combustibile e il carico sui tender delle locomotive viene effettuato a braccia. È noto come il primitivo sistema del riempimento delle ceste, portarle mediante le apposite scalette sui tender delle locomotive e scaricarle, imponga il tenere in servizio una quantità notevole di manovali (coi turni delle 8 ore sono stati aumentati circa di $\frac{1}{3}$), importi l'inconveniente di un carico lento, con lunghe soste di locomotive, maggiori periodi di lavoro accessorio del personale di macchina e spesso, nei casi di contemporanei arrivi di treni, sia causa di ingombro di macchine nei binari della carbonaia per la attesa del turno di rifornimento.

Prima della guerra la tonnellata di carbone caricata a mano veniva a costare meno di una lira, ma dopo, per la necessaria istituzione di tre squadre per ogni periodo di otto ore e l'aumento di almeno un capo squadra per deposito, per gli aumenti di stipendio (compresa una quota di caro viveri), il costo salì a un prezzo in generale variabile da L. 4,00 a L. 5,00. Non è tale prezzo una costante per tutti i depositi e lo potrà divenire e subirà anche una lieve diminuzione quando una maggior stabilità dei turni di servizio delle locomotive abbia permesso una più accurata revisione delle dotazioni di per-

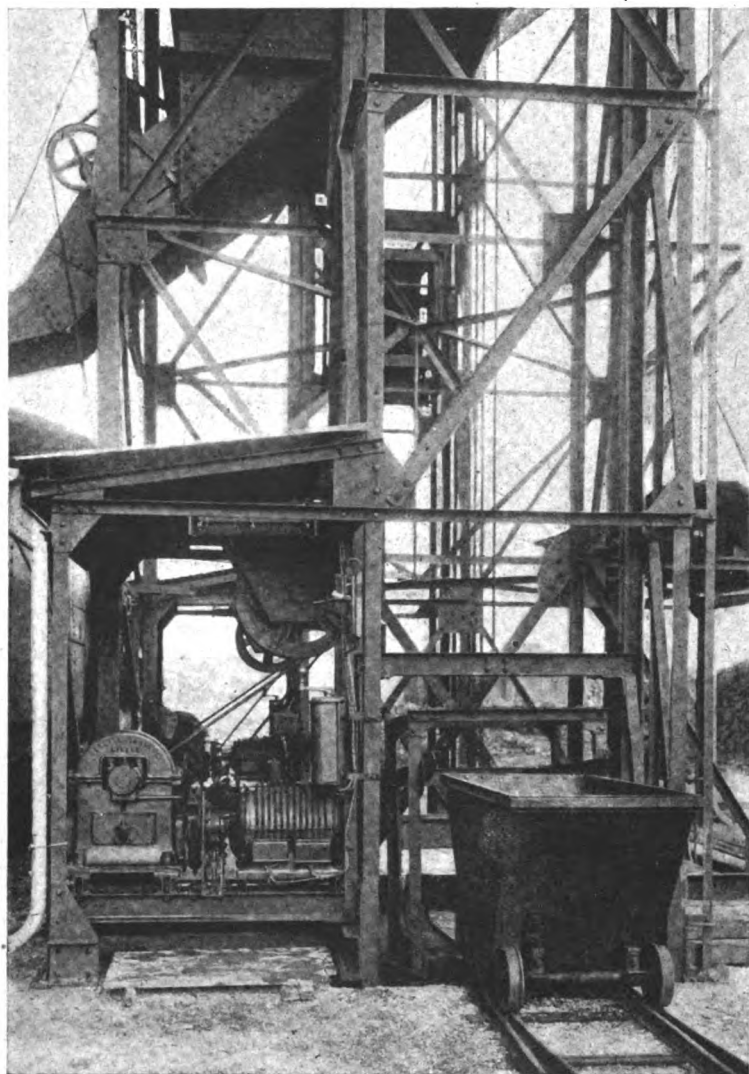


Fig. 5. — Elevatore del carbone a Rimini (Parte inferiore).

sonale di manovalanza ed una più razionale distribuzione delle squadre in relazione ai periodi di otto ore che, per deposito, richiedono la maggiore o minore presenza di agenti, anzichè la suddivisione di essi, in numero uguale nelle 24 ore.

Per quanto sia giustificata la maggior spesa dalle speciali condizioni dei salari e dalla legge del lavoro di 8 ore, è naturale che l'amministrazione si preoccupi di diminuirla e di ritornare possibilmente a quella di anteguerra. Ciò non si può ottenere che con la maggior possibile adozione di impianti meccanici.

Gli specchietti che seguono e le osservazioni fatte per ognuno dimostrano la verità di tale asserto.

Si è fatto il computo delle spese giornaliere incontrate nei diversi depositi tenendo conto di tutti i dati: spese di personale (prendendo per ogni località la dotazione relativa di capi squadra e manovali e le paghe al netto di ognuno, caro viveri ed eventuali competenze accessorie comprese); spese di energia elettrica, secondo i contratti in vigore con le singole ditte fornitrici e dopo aver ricavato il consumo mediogiornaliero di kw. per apparecchio; quota ammortamento del capitale di impianto del caricatore; quota per riparazioni, mano d'opera per accudienza e lubrificanti. Nel totale del carbone caricato non si è tenuto conto delle mattonelle che si caricano a mano.

SPESA GIORNALIERA PER IL CARICO DEL CARBONE A NAPOLI.

(Caricatore a Celle tipo « B. B. B. »)

Paghe agli addetti al carico del carbone (3 capi squadra allo stipendio mensile lordo medio di L. 625, più caro viveri e cottimo medio di L. 233; 13 manovali allo stipendio lordo mensile medio di L. 550 più caro viveri e cottimo medio di L. 233). Spesa netta L. 401,30

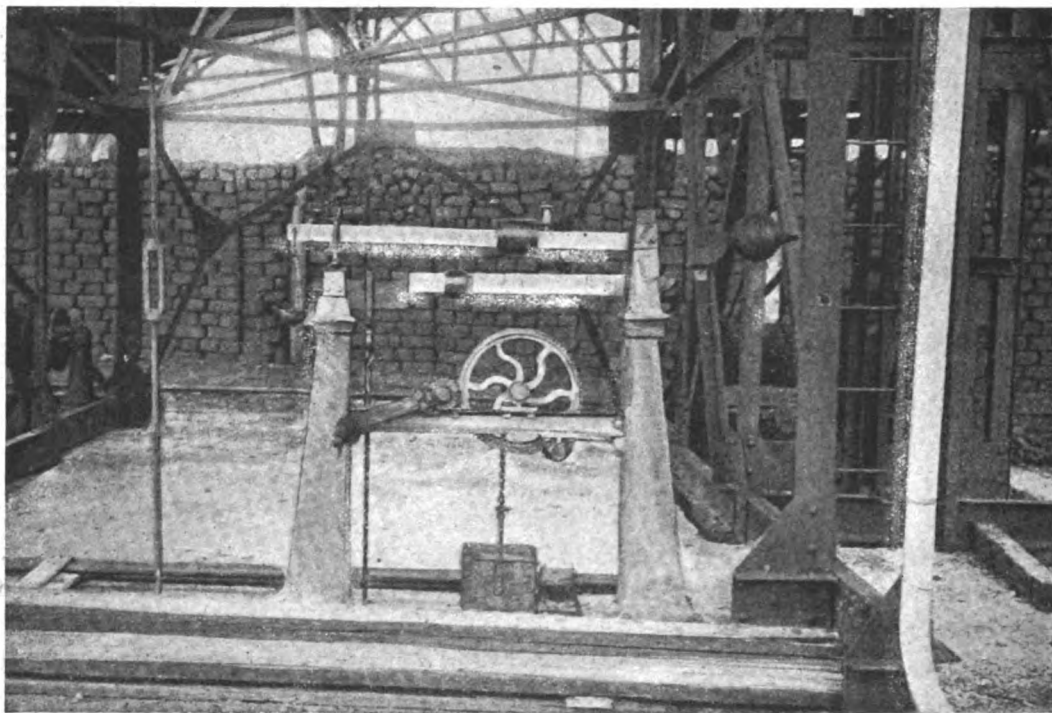


Fig. 6. — Elevatore del carbone di Rimini (Bilancia).

	<i>Riporto . . .</i>	L. 401,30
Costo energia elettrica (consumo medio giornaliero di 45 kw.-ora a L. 0,152 il kw.-ora)	»	6,84
Quota ammortamento capitale impianto (ammortamento in 30 anni al 5 % di lire 70.484,77)	»	12,74
Quota riparazioni, lubrificanti, mano d'opera ecc.	»	15,00
	Totale . . .	L. 435,88
Carbone caricato al giorno	Tonn. 120	
Costo della tonnellata di carbone caricato	L.	3,63

SPESA GIORNALIERA PER IL CARICO DEL CARBONE A PISA.

(Caricatore a celle tipo « B. B. B. »).

Paghe agli addetti al carico del carbone (3 capi squadra e 10 manovali agli stipendi e competenze accessorie di cui sopra). Spesa netta . . .	L. 327,40
Costo energia elettrica (consumo medio giornaliero di 22 kw.-ora a L. 0,40 il kw.-ora e il 10 % in più)	» 8,80
Quota ammortamento capitale impianto (come sopra)	» 12,74
Quota riparazioni, lubrificanti, mano d'opera, ecc.	» 15,00
	Totale . . . L. 363,94

Carbone caricato al giorno	Tonn. 90
Costo della tonnellata di carbone caricata	L. 4,04

Il costo della tonnellata di carbone caricato a Pisa è più elevato per il maggior prezzo rispetto a Napoli dell'energia elettrica e per la minor utilizzazione della potenzialità dell'apparecchio.

SPESA GIORNALIERA PER IL CARICO DEL CARBONE A ROMA S. L.

(Grue a ponte della Ditta Mohr & Federhaft)

Paghe agli addetti al carico del carbone (3 capi squadra e 9 manovali agli stipendi di cui sopra)	L. 302,76
Spese energia elettrica (L. 296 di media al mese)	» 9,86
Quota ammortamento capitale impianto (L. 290.000 in 30 anni al 6 %)	» 59,00
Quota riparazioni, lubrificanti, mano di opera, ecc.	» 30,00
	Totale . . L. 401,62

Carbone caricato in media al giorno	Tonn. 210
Costo della tonnellata di carbone caricata	L. 1,91

È chiaro come l'utilità dell'impianto sorpassi anche le migliori previsioni perchè per depositi come quello di Roma di intenso movimento di locomotive, non solo in dotazione, ma provenienti dalle località limitrofe, l'ottenere il carico del carbone con una spesa così bassa, rappresenta un titolo di economia fortissimo col vantaggio di manovre rapide, semplici e sicure.

Si noti che la tonnellata di carbone caricata costa L. 1,91, ma che la grue permette una manipolazione di almeno 400 tonn. al giorno prendendo il carbone dai carri, deponeendolo nella fossa di riserva e caricandolo nelle celle di distribuzione.

Operazioni che non possono essere eseguite da nessuno degli altri caricatori e che hanno alto valore pratico nell'importante diminuzione di manovalanza.

SPESE GIORNALIERE PER IL CARICO DEL CARBONE A MILANO C. E MESTRE.
(Elevatore Schilhan)

	Milano C.	Mestre
Paghe agli addetti al carico (3 capi squadra e 12 manovali con le paghe di cui ai precedenti specchietti)	L. 376,70	L. 376,70
Costo energia elettrica (11 kw.-ora in media al giorno a L. 0,23 al kw.-ora)	" 2,73	"
(12,7 kw.-ora al giorno a lire 0,09 il kw.-ora)		" 1,14
Quota ammortamento capitale impianto (L. 50.000 compresi carrelli, piattaforme, vagoncini e binari al 6 % per 30 anni)	" 9,73	" 9,73
Quota riparazioni, lubrificanti e mano d'opera	" 10,00	" 10,00
Totale	<u>L. 399,16</u>	<u>L. 397,57</u>
Carbone caricato in media al giorno	Tonn. 110	110.
Costo delle tonnellate di carbone caricato	L. 3,63	3,61

Non si possono citare i dati di spesa per l'elevatore della Ditta Ceretti & Tanfani posto a Rimini, ma si presume che la tonnellata caricata non superi il valore di quella con gli apparecchi Schilhan e si mantenga tra le L. 3,60 e 3,64.

A parte la precisione delle cifre trovate, precisione che ha un valore relativo e che si è messa quale è risultata senza volerla menomamente alterare, l'avere con il caricatore Schilhan un costo per tonn. che si aggira, può dirsi per tutti i depositi combustibili che li hanno in dotazione, sulle L. 3,60 significa avere un vantaggio apprezzabile. Specialmente quando si ricordi che la tonnellata caricata a mano costa una media di L. 4,50, già piccole diminuzioni su questa spesa rappresentano per uno stesso deposito economie considerevoli e per un anno di esercizio di uno di tali apparecchi una differenza di una lira per tonnellata costituisce una minor spesa, per località come Milano centrale e Mestre che caricano 110 tonn. al giorno, di circa L. 40.000 annue. Si consideri che 15 depositi della rete hanno elevatori meccanici e che l'economia raggiunta si aggira intorno alle 600.000 lire. Altri 20 depositi di media e grande importanza nei quali il carico è fatto a mano e nei quali col tempo si prevede l'assegnazione di elevatori meccanici possono portare l'economia totale annua ad una cifra che si aggira su un milione e mezzo. E tale economia ha tanto maggior valore in quanto il servizio dei depositi stessi si avvantaggia per celerità e prontezza e per togliere tutti gli inconvenienti del carico a mano.

* * *

Da quanto precede può trarsi una conclusione di valore pratico indubbio. Per depositi locomotive con dotazione tra le 70 e 120 locomotive, sono utili impianti meccanici del carico del combustibile del genere degli Schilhan, e Ceretti & Tanfani di

costo tra le 50 e le 80.000 lire e per riforniture intorno alle 200 tonnellate di carbone al giorno. Per depositi con dotazione dalle 150 alle 200 e con movimento intenso di locomotive delle località limitrofe (come Roma S. L., Napoli, e in avvenire Milano Lambrate) nei quali la manipolazione generale del combustibile (compreso il carico sui tender) arriva alle 400 tonnellate giornaliere, sono utili impianti di grue a ponte che hanno una vasta zona di azione e rendono le operazioni tutte semplici e spedite.

Apparecchi invece a celle, come quelli di Napoli e Pisa, che adesso potranno costare dalle 300 alle 400.000 lire, non sono così convenientemente utilizzabili per depositi nè di grande, nè di media importanza perchè richiedono la stessa manovalanza degli elevatori Ceretti & Tanfani e Schilhan, non presentano vantaggi di molto maggiori e impongono una spesa di manutenzione generale più forte.

Pertanto se nel miglioramento dei mezzi d'opera dei depositi, impianti si presentano necessari, onde costituire un vantaggio continuato dell'esercizio e ottenere lo scopo, che attualmente più che mai è doveroso raggiungere, di diminuire personale e le onerose spese ad esso relative, essi sono gli elevatori meccanici del carbone. Il risultato economico e finanziario unito all'utilità pratica indiscussa danno alla spesa di acquisto il carattere della migliore speculazione e del massimo risultato tecnico raggiungibile.

Una grande concessione ferroviaria nel Perù.

Il Governo Peruviano ha trattato per diciotto mesi con i rappresentanti di molte ditte concorrenti — inglesi, americane e tedesche — ed ora, finalmente, ha deciso la concessione di ferrovie e diritti vari di sfruttamento al sig. R. W. Dunsmuir di Vancouver, nella Columbia Britannica.

Le ferrovie progettate comprendono otto linee diverse e rappresentano uno sviluppo complessivo tale che, a lavori ultimati, l'estensione della rete, attualmente di circa 2600 km., risulterà raddoppiata.

Le linee esistenti si sono rivelate da tempo inadeguate ai bisogni dell'agricoltura e dell'industria. Le nuove costruzioni son destinate ad attraversare regioni che potranno assurgere a grande importanza agricola e mineraria. Per la prima volta saranno poste tra loro in diretta comunicazione le provincie orientali ed occidentali mentre linee laterali serviranno i distretti che sono nelle vallate delle Ande le quali vallate rappresentano appunto la promessa di grande prosperità economica per la nazione.

Al termine del periodo di 45 anni tutte le ferrovie concesse diverranno proprietà del Governo Peruviano, ma il Concessionario potrà acquistarle pagando allo Stato il costo originario di costruzione.

Insieme con quella delle ferrovie, il Dunsmuir ha avuto, per 33 anni, la concessione di monopolio per la coltivazione del tabacco e di sfruttamento delle zone petrolifere già accertate.

L'attività dell'Associazione delle tranvie e ferrovie locali.

Questo Sodalizio tenne a Bournemouth, nei giorni 22 e 23 dello scorso giugno, il suo quattordicesimo Congresso discutendo diverse relazioni, tra cui citiamo le tre più importanti:

— la prima, circa lo sviluppo delle linee tranviarie di Bournemouth, seguita da una discussione interessante sul fenomeno di ondulazione delle rotaie, di cui le cause non sono ancora ben note malgrado i molti studi che se ne sono occupati.

— la seconda, che tratta dei vantaggi della trazione elettrica senza rotaia paragonata alla trazione elettrica ordinaria e alla trazione elettrica ad essenza.

— la terza, che illustra i progressi recenti del materiale rotabile, in particolare per i freni e per la riduzione del peso.

Sulla valutazione del perditempo d'avviamento nella trazione a vapore

(Nota dell'Ing. PAOLO BARAVELLI)

Le difficoltà a garantire la regolarità del servizio ferroviario, come rispetto di orario, con combustibili alquanto scadenti — dei quali bisogna pur prevedere la necessità di consumo, — inducono a ritornare su un problema interessante più specialmente il Servizio della Trazione, come determinazione tecnica, ma di grande importanza anche per il Servizio del Movimento, come questione di esercizio, per rivedere eventualmente con più accurata valutazione le percorrenze di taluni treni su linee accidentate, molto frequenti anche fra quelle stesse di grande comunicazione nella nostra rete principale. Qualche ritocco alle tabelle di percorrenza non altererebbe sensibilmente gli estremi d'orario, ma gioverebbe forse a permettere, e quindi a pretendere, una maggiore regolarità di marcia non senza una sensibile economia di combustibile.

La impellente necessità di ridurre le spese d'esercizio richiedendo sia spinta al massimo la composizione dei treni in relazione alla potenzialità delle locomotive, porta di conseguenza una riduzione del numero dei treni, sopprimendo quelli meno utilizzati; ma con essa inevitabilmente si è indotti ad usufruire di taluni treni, che dovrebbero essere diretti, in servizi locali sia pure di carattere parziale, aggravando le conseguenze di una consuetudine (che in parte è inerente alle necessità del nostro servizio ferroviario) ⁽¹⁾ di assegnare fermate assai numerose a treni di lungo percorso, anche a prescindere dalla facilità con cui queste si concedono per ragioni non propriamente tecniche.

Il lavoro richiesto alla locomotiva nei frequenti avviamenti per i treni di forte composizione è gravoso più di quanto non appaia a primo aspetto, specie se non ci si può affidare a quella elasticità di funzionamento che è pregio essenziale della caldaia da locomotiva, in causa della stentata produzione di vapore dovuta alla qualità del combustibile cui si deve ricorrere e si debba solo fare assegnamento sulla diligenza o capacità del personale a sfruttare a pieno la macchina.

Prima del 1914 si citava, a ragione, ad indice del miglioramento tecnico apportato alle ferrovie italiane, la soddisfacente regolarità di marcia dei treni; ad essa tuttavia giovò, con la rinnovazione del materiale mobile, una certa esuberanza di mezzi di trazione di cui si poté trar profitto per la marcia dei treni ad orario accorciato; ma la riduzione delle percorrenze che si volle portata a un grado notevole per gli accelerati, onde mantenere anche nei servizi locali una elevata velocità commerciale, imponeva degli oneri ben evidenti dal confronto dei consumi di combustibile; tecnicamente poi ad essa fu possibile corrispondere con un materiale in buone condizioni ed anche con un diretto interessamento del personale al buon andamento

⁽¹⁾ Cfr. quanto scriveva l'ing. L. Greppi ad illustrazione della nuova locomotiva da diretti a 4 assi accoppiati, nel numero del luglio 1920 della *Rivista Tecnica*.

del servizio. Ma non era ignoto a chi avesse familiarità col servizio di macchina come grave riuscisse mantenere l'orario con certi treni accelerati per i quali si dovevano raggiungere velocità effettive di piena corsa eguali o maggiori di quelle dei diretti; la possibilità di non perdere minuti dipendeva dall'abilità del personale a trarre partito dalle condizioni di tracciato. Daltro canto la pratica d'esercizio insegna, indipendentemente dalle condizioni delle macchine o dal cattivo andamento del fuoco, come per molti treni il rispetto dell'orario si concilia solo con una valutazione dei limiti di velocità, assunti a base della compilazione dell'orario, quasi di valori largamente medi; mentre poi interviene un complesso di cause secondarie che si riconnettono alla abilità del guidatore e soprattutto alla possibilità di valersi razionalmente della variabilità di lavoro di cui è capace, entro larghi limiti senza sforzo, la locomotiva se ben condotta. Oggi purtroppo molti dei coefficienti che contribuivano alla regolarità del servizio sono venuti meno; ma indubbiamente la qualità del combustibile ha avuto una sfavorevole influenza, e non facile ad attenuare, sul peggioramento dei servizi di trazione in ispecie; per essa i margini di recupero si rendono bene spesso nulli, anche se questi siano necessari, o previsti come tali, a compensare qualche maggior tempo d'avviamento rispetto a quelli di cui è tenuto calcolo nella determinazione delle percorrenze; comunque anche se questi si realizzano, per la scadente qualità di combustibile essi corrispondono ad una condizione di sovraccarico della locomotiva, a detrimento dell'economia di consumo.

Ed è perciò che non riuscirebbe del tutto inopportuna la revisione delle Tabelle di percorrenza, compilate dal Servizio Trazione anni addietro nel miglior periodo dei servizi ferroviari di Stato specie per quanto si riferisce ad alcuni avviamenti, giacchè forse in una più realistica, si passi il termine, deduzione di essi si avrebbe in molti casi un sufficiente agio per i bisogni di trazione.

* * *

Si suole indicare in teoria come il più esatto, il criterio di studiare gli elementi del moto del treno in avviamento fondandosi sulla conoscenza dei successivi sforzi acceleratori in funzione della velocità, ottenuti per differenza fra le ordinate della curva che rappresenta la caratteristica meccanica della macchina e di quella delle resistenze; data la difficoltà di esprimere analiticamente quella variazione si ricorre ai metodi grafici, con i quali facili operazioni di integrazione permettono di calcolare il tempo richiesto per l'avviamento e lo spazio percorso; basta un po' di pratica nel disporre convenientemente le cose a semplificare le costruzioni per giungere facilmente a valori che si ritengono come i più probabili, in quanto si ritengono gli elementi di partenza come noti o calcolabili con sufficiente precisione. Ma in particolare per la locomotiva a vapore, per la quale lo studio dell'avviamento è di grande importanza pratica riuscendo le accelerazioni sempre piuttosto piccole e soprattutto decrescenti sensibilmente con la velocità, una determinazione così fatta non sarebbe esente da critica come quella che si fonda su un'ipotesi, circa lo sforzo di trazione in funzione della velocità, che non corrisponde alla realtà; quella infatti che si deduce come caratteristica meccanica vale, in tutti i suoi punti, per uno stato di regime limite che non risponde allo stato speciale dell'avviamento, a prescindere dalla circostanza, tuttavia secondaria, che il funzionamento in regime si ammette



più specialmente per la caldaia, laddove l'alimentazione e soprattutto la produzione di vapore sono invece connesse al numero di colpi di scappamento e quindi dipendono anche dalla velocità. Si trascurerebbero altresì due circostanze specifiche dell'avviamento: l'una relativa all'influenza che ha l'azione personale del macchinista nella condotta della locomotiva e che si riconnette al lavoro della caldaia e alla regolazione dello sforzo motore, l'altra che si ha di fatto una riserva di energia in un livello di acqua più alto del normale o di quello strettamente necessario per avere la maggiore produzione di vapore asciutto; il maggior volume del liquido, costituendo quasi un volano termico al lavoro della caldaia, consente una notevole disponibilità a favore dello sforzo acceleratore. Le regole per una buona condotta del fuoco in relazione al lavoro che si richiede confermano l'opportunità di valutare gli effetti delle due circostanze accennate; infatti, in partenza, si ha in generale la caldaia piena, e quando si hanno frequenti fermate si approfitta dei periodi di chiusura del regolatore per rimettere in buone condizioni la caldaia per i successivi avviamenti, utilizzando il calore del forno per ricaricarla d'acqua, non tanto allo scopo preciso di un maggiore sforzo di trazione alla ripresa del moto, quanto per evitare che le valvole soffino. Per lo studio degli avviamenti sarebbe dunque logico prender le mosse da un diagramma di sforzi, in funzione di velocità, in base ad ipotesi sulla vaporizzazione diverse da quelle che con razionale criterio, si assumono per il calcolo della prestazione della locomotiva che deve di necessità contemplare la condizione, ideale, di regime. Ne consegue potersi l'avviamento avvantaggiare per un razionale governo della caldaia, si da ritenerlo, entro certi limiti, regolato piuttosto dallo sforzo di trazione che può dare il meccanismo motore anzichè rigidamente limitato dalla capacità evaporativa del generatore. Il quale dapprima può provvedere largamente alla richiesta nei cilindri grazie anche alla perizia del guidatore a regolarsi in guisa che durante l'avviamento venga utilizzato l'eccesso di acqua in caldaia, così che a velocità di regime raggiunta, si abbiano con la giusta combustione le migliori condizioni per lo sviluppo di vapore. A questa concezione, di massimo effetto, induce d'altronde l'elemento sperimentale, e la pratica giornaliera di macchina, con valido soccorso di dati sia speciali ricavati da prove col carro dinamometrico, sia ordinari ottenuti dalle zone tachimetriche, dai quali si può trarre la valutazione reale del perditempo d'avviamento. Ma per quanto i risultati per tale via possano apparire persuasivi e di sicuro accertamento, pure non potendosi moltiplicare indefinitamente le prove a tutti i casi possibili, mentre il criterio dell'estensione di elementi di fatto propri di una data esperienza su una particolare linea, a condizioni analoghe, ma pur sempre diverse, può venire giudicato troppo empirico o grossolano, giova, e gli scritti sull'argomento mostrano come la questione abbia destato sempre l'interesse dei tecnici anche in tempi non recenti⁽¹⁾, avere un elemento di controllo in una calcolazione diretta pur di carattere preventivo, che appaghi e permetta di avere una base di riferimento e una guida nei confronti dei dati sperimentali, ed elimini quella causa di dubbio derivante dall'idea di poter considerare le prove come avvenute in condizioni particolarmente favorevoli per il fatto stesso

⁽¹⁾ Ricordo lo studio dell'ing. Ernesto Pennati, addetto al Servizio Trazione nelle Ferrovie dell'Alta Italia riportato a pag. 193 Parte II degli « Atti della Commissione d'inchiesta sui ritardi dei treni ferroviari », nominata nel 1887.

della esperienza e non in armonia con quelle correnti d'esercizio, anche a prescindere dall'appurare che non si tratti di una condizione di eccessivo forzamento nell'uso della macchina. D'altra parte quelle determinazioni — a posteriori — non sono immediate, specie se ottenute dalle zone tachimetriche; e possono riuscir laboriose per essere fondate su dati di valutazione incerta; mentre assai pratica invece riuscirebbe la calcolazione diretta. Per pervenire ad essa, sebbene l'avviamento risenta non poco dell'azione soggettiva del conducente, giova ricercare un criterio di massima, a base reale o sperimentale, nelle indicazioni degli accelerometri, i più indicati a fornire elementi circa la variazione dello sforzo acceleratore da cui deriva la caratteristica del moto del treno. Di uno di tali apparecchi, nella forma classica a pendolo datagli dal Desdouts costruito dalla ditta Garnier di Parigi, in dotazione al Gabinetto annesso alla cattedra di Ferrovie della R^a Scuola di Applicazione per gli Ingegneri di Roma, ebbi a studiare il funzionamento, anni addietro, sperimentandolo sulla Roma-Viterbo per gentile concessione di quella Direzione d'Esercizio, prima che ne avvenisse il riscatto da parte dello Stato. A parte taluni difetti costruttivi che tendono a falsarne, in via assoluta di misura e in via anche dimostrativa, talune indicazioni, il pendolo d'inerzia può dare una idea ben netta delle condizioni di avviamento mostrando un andamento costante che può assimilarsi a variazioni lineari dell'accelerazione nel tempo, in condizioni bene inteso di tracciato uniformi; dalla quale constatazione derivano conseguenze che paiono non prive di interesse.

* * *

Nel caso di un avviamento su una pendenza uniforme il tipo che si può assumere per il diagramma dello sforzo acceleratore è quello della fig. 1 comprendente una doppia variazione lineare nel tempo, più accentuata nell'ultimo tratto. Essendo in O l'origine dei tempi, riportati sull'asse delle ascisse, detto W_0 il valore iniziale dell'accelerazione, derivante dal rapporto $\frac{F_0}{M}$ nel quale M rappresenta la massa del treno oppor-

tunamente calcolata anche per le masse dotate di moto rotatorio, ed $F_0 = F_m - \Sigma r$ è lo sforzo acceleratore, derivante a sua volta dalla differenza fra lo sforzo di trazione F_m disponibile al cerchione all'atto della messa in moto, e la somma delle resistenze Σr offerte dal treno tutto allo spunto. La determinazione di Σr può ritenersi sicura, nè per essa fanno

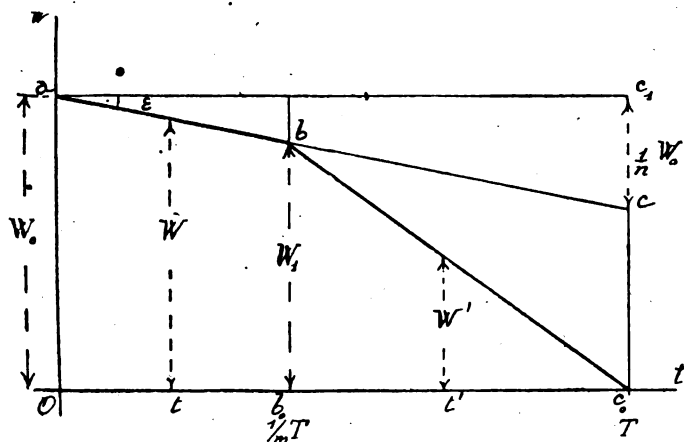


Fig. 1.

difetto espressioni e formule dedotte nelle più svariate condizioni; comunque quanto ai termini F_m e Σr non conviene troppo sottilizzare sulla precisione dei loro valori, accontentandosi di dare ad essi un valore prudenzialmente medio, da scegliere in relazione a quanto si dirà appresso, avuto riguardo che si tratta di determinazioni che hanno significato solo in quanto rappresentino dei valori medi.

Considerando un'ascissa ge-

nerica t , compreso nell'intervallo Ob_0 , detta W la corrispondente accelerazione sarà $W = W_0 - t \operatorname{tg} \varepsilon$, essendo ε l'angolo di inclinazione della retta a b ; ma poichè

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{cc_1}{ac_1} = \frac{W_0}{nT}$$

essendo T l'ascissa Oc_0 corrispondente al tempo totale di avviamento, potrà anche porsi

$$W = W_0 \left(1 - \frac{t}{nT}\right) \quad [1]$$

per la quale si ottengono, le velocità e gli spazi corrispondenti mediante le

$$\left. \begin{aligned} v &= W_0 \int_0^t \left(1 - \frac{t}{nT}\right) dt = W_0 t \left(1 - \frac{t}{2nT}\right) \\ S &= \int_0^t v dt = W_0 \int_0^t t \left(1 - \frac{t}{2nT}\right) dt \end{aligned} \right\} \quad [2]$$

da cui in particolare, si ottengono i valori di v_1 e S_1 relativi all'istante definito da $\frac{1}{m} T$, per $t = \frac{T}{m}$

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= W_0 \frac{T}{m} \left(\frac{2nm-1}{2nm}\right) \\ S_1 &= \frac{W_0}{2} \left(\frac{T}{m}\right)^2 \left(\frac{3nm-1}{3nm}\right) \end{aligned} \right\} \quad [2']$$

Per un valore t' del tempo compreso nell'intervallo b_0c_0 , detto W' il valore corrispondente dell'accelerazione, sarà essendo W_1 il valore per $t' = \frac{T}{m}$.

$$W' = (T - t') \frac{W_1}{T \left(1 - \frac{1}{m}\right)} = \frac{m}{m-1} \left(1 - \frac{t'}{T}\right)^2 W_1 \quad [3]$$

mentre a sua volta

$$W_1 = W_0 - \frac{T}{m} \operatorname{tg} \varepsilon = W_0 \frac{(mn-1)}{mn}$$

Velocità e spazio corrispondenti al tempo t' si otterranno con

$$v' - v_1 = \int_{\frac{T}{m}}^{t'} W' dt \quad \text{ed} \quad S' - S_1 = \int_{\frac{T}{m}}^{t'} v' dt \quad [2'']$$

Posto genericamente

$$y = \left(t' - \frac{T}{m}\right) \quad \text{e quindi} \quad Y = \left(T - \frac{T}{m}\right);$$

per essere anche $\frac{W'}{Y-y} = \frac{W_1}{Y}$ le [2''] si scriveranno

$$\left. \begin{aligned} v' - v_1 &= W_1 \int_0^y \left(1 - \frac{y}{Y}\right) dy \\ S' - S_1 &= \int_0^y \left[v_1 + W_1 y \left(1 - \frac{y}{2Y}\right) \right] dy \end{aligned} \right\} [2''']$$

dalle quali si deducono i valori finali v_f della velocità e S dello spazio facendo $y = Y$; cioè

$$(v_f - v_1) = W_1 \frac{Y}{2} = W_1 \frac{T}{2} \left(\frac{m-1}{m} \right) \quad [2^{iv}]$$

$$(S - S_1) = v_1 Y + W_1 \left(\frac{Y^2}{2} - \frac{Y^2}{6} \right) = Y \left(v_1 + W_1 \frac{Y}{3} \right) = T \left(\frac{m-1}{m} \right) \left\{ v_1 + W_1 \frac{T}{3} \left(\frac{m-1}{m} \right) \right\}$$

Ne risulta allora l'espressione del perditempo d'avviamento ΔT nella differenza fra il tempo T e il rapporto $\frac{S}{v_f}$ ossia,

$$\Delta T = T - \frac{1}{v_f} [S_1 + (S - S_1)] \quad [4]$$

nella quale i valori di S_1 e $S - S_1$ sono dati dalle [2'] e [2'''] espressi in funzione di T e T^2 . Sostituendo si ottiene

$$\Delta T = T \left[1 + \frac{1}{v_f} \left\{ \frac{m-1}{m} v_1 - T \left[\frac{W_0}{2m^2} \left(\frac{3mn-1}{3mn} \right) + \left(\frac{m-1}{m} \right)^2 \frac{W_1}{3} \right] \right\} \right] \quad [4']$$

e poichè v_1 deriva dalla [2'] in funzione di W_0 e di T , allo stesso modo che W_1 , per le [3] può esprimersi mediante il W_0 si ha anche

$$\Delta T = T \left[1 - \frac{T}{v_f} \frac{w_0}{m^2} \left\{ \frac{(m-1)(2mn-1)}{2nm} + \frac{3mo-1}{6mn} + \frac{(m-1)^2(mn-1)}{3mn} \right\} \right] \quad [4'']$$

nella quale figurano la accelerazione iniziale W_0 , la velocità di regime v_f e il tempo totale d'avviamento. Questo si deduce finalmente dalla combinazione delle [2^{iv}] e [2'] ricavando dalla prima delle [2^{iv}] il T in funzione di $(v_f - v_1)$ ed esprimendo quindi il v_1 in funzione di T ; ne risulta semplificando

$$T = \frac{2m^2n}{(mn-1)(m-1) + (2nm-1)} \times \frac{v_f}{W_0}$$

e finalmente con le opportune sostituzioni e riduzioni

$$\Delta T = \frac{v_f}{W_0} \frac{m^2n}{(m-1)(mn-1) + (2nm-1)} \left[1 - \frac{2}{3} \frac{\left\{ (m-1) \left[\frac{2}{3} (2nm-1) + (m-1)(mn-1) \right] + \frac{1}{2} (3mn-1) \right\}}{[(m-1)(mn-1) + 2nm-1]m} \right] \quad [5]$$

della forma $\Delta T = \frac{2v_f}{W_0} A \left[1 + \frac{2}{3} B \right]$ dove A e B sono semplicemente funzioni di m e n .

Il ΔT prende un valore particolare, dando luogo ad una espressione semplice e di facile calcolo, quando si faccia $m = n = 1$, ossia quando si consideri un diagramma

ad andamento semplicemente lineare, al quale come si vedrà fra breve ci si può quasi sempre ricondurre con una appropriata scelta del valore di W_0 .

Per essere allora $A = 1$, $B = -1$ il ΔT si riduce a un $\Delta T' = \frac{2}{3} \frac{v_f}{W_0}$, ritrovandosi così la medesima espressione che si sarebbe potuta dedurre direttamente assumendo per W la espressione $W = W_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$ e servendosi delle formule [2]; queste danno infatti

$$v_f = W_0 \frac{T}{2} \quad S = W_0 \frac{T^2}{3}$$

per le quali

$$\Delta T' = T \left(1 - \frac{W_0}{v_f} \frac{T}{3}\right) = T \left(1 - \frac{2}{3} \frac{T}{T}\right) = \frac{1}{3} \cdot \frac{2 v_f}{W_0} \quad [6]$$

Ritornando alla espressione più generale del ΔT

$$\Delta T = \frac{2 v_f}{W_0} A \left(1 + \frac{2}{3} B\right) \quad [7]$$

si può, per una qualche semplificazione dei coefficienti, fare $m = n$, nella ipotesi, del resto lecita, che quanto meno accentuato sia il diminuire dell'accelerazione all'inizio dell'avviamento, altrettanto sia necessario di limitare la forte erogazione iniziale della caldaia quale occorrerebbe a mantenere elevata l'accelerazione nel primo periodo alle velocità che presto si raggiungono e per le quali lo sforzo di trazione tende a diminuire sensibilmente mentre invece aumentano le resistenze. In altri termini si ammette in certo modo di misurare lo sforzo acceleratore iniziale per mantenere alla fine dell'avviamento una accelerazione ancora sensibile; al tempo stesso v'ha una certa arbitrarietà, dipendente dal modo con cui è condotta la locomotiva nel considerare ad

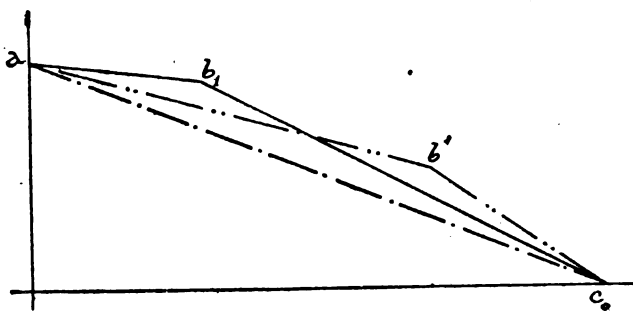


Fig. 2.

es. un andamento definito dalle rette ab_1 e b_1c_0 (fig. 2) ovvero un altro secondo ab' , $b'c_0$ corrispondente ad un m minore; piuttosto dovrà ricercarsi quale dei due dia luogo a un ΔT più piccolo. Ma ancora questa arbitrarietà non è assoluta e si ricollega al tipo di macchina e alle dimensioni dell'apparato motore con che si ha a fare; giacchè è evidente come, a

parità di potenza di caldaia, manterrà piuttosto l'andamento ab_1 , b_1c_0 una locomotiva

(¹) La formola cui si è pervenuti è di calcolo senza confronto più facile di altre proposte, tra le quali rammento quella dell'ing. Federico Lackner della Südbahn austriaca che dà la durata dell'incamminamento T espressa con le notazioni di sopra da

$$T = \frac{v^2 P}{1,471 L - 0,0098 v \Sigma r'}$$

nella quale sono: v in $m/1''$ la velocità di raggiungere, P il peso complessivo di treno, L lavoro medio in hp sviluppato dalla locomotiva nel tempo T , $\Sigma r'$ la somma delle resistenze medie offerte dalla locomotiva e dalla colonna rimorchiata, pendenza compresa.

a peso aderente limitato e con assi portanti, mentre quella a peso aderente totale tenderà ad una accelerazione limitata secondo la linea unica, ac_0 ; per questa macchina infatti a grandi cilindri sarà tanto più presto raggiunto il limite di equilibrio fra la produzione di vapore e la richiesta nei cilindri per mantenere lo sforzo di trazione nei limiti dall'aderenza. (Caso delle caldaie montate sulle locom. Gr. 680 di tipo 1 — C — 0, e Gr. 470 0 — E — 0).

Possiam dire quindi che le macchine a gran velocità, in cui il peso della caldaia si ripartisce anche sugli assi portanti, accuseranno un diagramma d'avviamento nel tempo, con due fasi a caratteristiche ben distinte in relazione ad un conveniente valore di m che corrisponda all'effetto massimo di diminuire cioè il ΔT , mentre nelle macchine ad elevato sforzo di trazione l'andamento della W tenderà alla semplice variazione lineare secondo ac_0 .

Nella ipotesi di $\frac{1}{n} = \frac{1}{m}$ i coefficienti A e B prendono la forma

$$A_1 = \frac{m^3}{(m^2 - 1)(m - 1) + (2m^2 - 1)} \quad [8]$$

$$B_1 = \frac{(m - 1) \left[\frac{2}{3} (2m^2 - 1) - (m - 1)(m^2 - 1) \right] - \frac{1}{2} (3m^2 - 1)}{m [(m - 1)(m^2 - 1) + (2m^2 - 1)]}$$

studiando la loro variazione col crescere di m a partire da $m = 1$ si rileva esistere un valore di m , prossimo a 3 pel quale a pari v_f e W_0 si ha il minimo valore di ΔT . E lo si comprende come conseguenza della ipotesi assunta; ad una piccola variazione dello sforzo acceleratore iniziale corrisponde un più rapido decrescimento dell'accelerazione nella 2ª fase che si estende per un periodo notevole del totale, caso della linea $a b_1 c_0$; e la inclinazione della $b_1 c_0$ è maggiore della ab' ad es., così che può ben darsi che la linea $ab'c_0$ corrisponda a un miglior effetto finale avendo preponderanza il fatto della minore inclinazione di ab' in confronto di $b_1 c_0$.

Tuttavia nelle applicazioni pratiche i risultati che si possono ottenere nei due casi caratteristici tendono ad equivalersi, nel senso che per un andamento di W secondo la ac_0 quindi con decremento notevole fin da principio, è lecito partire da sforzi acceleratori iniziali, W_0' , notevoli, corrispondenti a sforzi di trazione maggiori di un settimo fino ad in sesto del peso aderente; laddove se si assume da principio un decremento meno sensibile, poichè due circostanze tendono a ridurre lo sforzo acceleratore con la velocità, l'aumento delle resistenze e la diminuzione anche a pari grado di ammissione dello sforzo motore, bisogna forzatamente partire da valori iniziali non troppo elevati, non superiori ad es. ad un settimo e tanto minori quanto minore si faccia l'angolo ϵ .

Se ne dedurrà potersi introdurre nella $\Delta T' = \frac{2}{3} \frac{v_f}{W_0'}$, un valore W_0' più elevato, a pari di ogni altra condizione di W_0 della

$$\Delta T = \theta \frac{v_f}{W_0}$$

avendo posto in generale:

$$\theta = 2A \left(1 + \frac{2}{3} B \right) \quad [7']$$

così che mentre θ decresce coll'aumentare di m , giungendo ad un minimo eguale a 0,58, circa per m compreso fra 3 e 4, i rapporti $\frac{0,66}{W'_0}$, e $\frac{\theta}{W_0}$ per essere $W'_0 > W_0$ variano di poco, sempre a parità di peso aderente o di eguale sforzo iniziale. Così che per assumere come F_m da cui dedurre l'accelerazione iniziale, $\frac{1}{7}$ del peso aderente, il valore di θ , oscilla, secondo il tipo di locomotiva attorno a 0,6.

Giova, data la semplicità della formula [7'], utilizzarla per verificare se la norma indicata per valutare i tempi delle fermate anormali, ad es. a un posto di blocco o ad una stazione per una sosta non prevista in orario, di considerare in media in 1' il maggior tempo per l'avviamento ed 1' quello per l'arresto sia praticamente attendibile. Ammettendo che quest'ultimo possa ridursi con i freni continui a $\frac{1}{2}'$, per una velocità di 65 km. ora (17 m/sec.) propria dell'orario di molti treni viaggiatori a frequenti fermate, resta disponibile per l'avviamento il $1 \frac{1}{2}'$ residuo; si dedurrebbe allora $w_0 = \theta \frac{17}{90} = 0.189 \theta$ m/sec.

per 1", e lo sforzo acceleratore iniziale $F_0 = 0.189 \theta M = \frac{0.189 \theta}{g} P^{(n)} = \sim 18,9 \theta P$ rappresentando P in tonn. il peso complessivo dei veicoli rimorchiati e del motore.

Assumendo una resistenza media globale a piccola velocità di 2,5 kg. tanto per fissare un dato, si ricaverà lo sforzo di trazione F (medio) allo spunto da $F = F_0 + 2,5 P = (18,9 \theta + 2,5) P$ supposto il binario in orizzontale. Per una locomotiva del peso aderente di 45 tonn., (dei gr. 625, 640 F . S) assunto $F = 6500$ kg. ($\frac{1}{7}$ del peso aderente) dovrebbe essere $P = \frac{6500}{18,9 \theta + 2,5} = 465$ tonn. in cifra tonda avendo

scelto per θ il valore 0,60. Dalle quali deducendo le 95 tonn. di macchina e tender, rimane la composizione del treno in 370 tonn. laddove le tabelle fissano a 360 tonn. il carico rimorchiabile nelle condizioni più favorevoli di veicoli a carrelli e grado di prestazione della linea minimo. Sufficiente margine di tempo non vi sarebbe più se in luogo della pendenza nulla vi fosse un'ascesa anche dell'1 o 2 per mille, pendenze comprese spesso nel grado più basso contemplato dalle tabelle; il 2 per mille già farebbe ridurre il carico a 310 tonn. affinché il perditempo d'avviamento fosse contenuto nei limiti di $1 \frac{1}{2}'$.

Può rimanere tuttavia il dubbio che la variazione ammessa per l'accelerazione, pur rispecchiando le pratiche condizioni, non corrisponda alla piena utilizzazione di caldaia ma risenta della tendenza, un tempo prevedibile nel personale, ad economizzare combustibile e vapore alla messa in moto. Per rendersene ragione giova dedurre quale sarebbe la caratteristica di avviamento in base alle ipotesi fatte scegliendo ad es. la più semplice di un decremento costante della accelerazione nel tempo. Basta nelle due relazioni fondamentali

$$\left. \begin{aligned} F_w &= M w_0 \left(1 - \frac{t}{T} \right) \\ v &= w_0 \left(t - \frac{t^2}{2T} \right) \end{aligned} \right\} [9]$$

eliminare la variabile tempo, per avere una relazione fra F_w e v , da cui si potrà desumere agevolmente quella cercata fra F e v .

Dalla 1^a ricavando

$$t = \frac{Mw_0 - F_w}{Mw_0 \left(\frac{1}{T} \right)}$$

e sostituendo nella seconda con opportune semplificazioni risulta.

$$v = \frac{T}{2} \left(w_0 - \frac{F_w^2}{M^2 w_0} \right)$$

donde

$$F_w^2 = w^2 M^2 - 2 \frac{M^2}{T} w_0 \cdot v;$$

ora essendo w_0 il valore massimo, dell'accelerazione, che si considera, potremo porre

$$F_w = \sqrt{F_0^2 - 2 \frac{M}{T} F_0 v} = F_0 \sqrt{1 - \frac{2 M v}{T F_0}}$$

e ricordando il valore di $T = 2 \frac{v_f}{w_0}$

$$F_w = F_0 \sqrt{1 - \frac{M w_0}{F_0} \frac{v}{v_f}} = F_0 \sqrt{1 - \frac{v}{v_f}}; \quad [10]$$

la variazione dello sforzo di trazione con la velocità risulta cioè ad andamento parabolico.

Possiamo riferirci all'unità di peso rimorchiato tanto per la deduzione dello sforzo acceleratore quanto per la valutazione delle resistenze. Sarà pertanto

$$f = \frac{M w_0}{P} \sqrt{1 - \frac{v}{v_f}} = \simeq 100 (1 + \mu) w_0 \sqrt{1 - \frac{v}{v_f}}$$

per le masse in rotazione; valutate le resistenze globali di tutta la colonna con una formula del tipo $\rho = a + b v^2$, dalla somma delle ordinate di f e ρ in corrispondenza delle varie velocità si ha la curva caratteristica da ritenersi valevole durante il periodo dell'avviamento, curva che si allontana assai da quella generalmente considerata come caratteristica meccanica non tanto per avere le ordinate in genere all'inizio dell'avviamento minori, sia per la limitata apertura del regolatore che per la regolazione del meccanismo motore ad evitare i colpi di slittamento, quanto perchè le conserva invece maggiori nella parte media e finale del periodo di avviamento, particolarità queste che confermano la utilizzazione della caldaia come si è dianzi accennato.

Per avere un'idea del divario fra le ordinate delle due curve, scelta a rappresentare le resistenze globali del treno la espressione $\rho = 2.5 + \frac{V^2}{1000}$ (Fink) avuto riguardo che

lo sforzo di trazione f per unità di peso, a piccola velocità può assumersi eguale ad $\frac{1}{7} \frac{P_A}{P} 1000 = 140 \frac{P_A}{P}$, nella ipotesi che il rapporto del peso aderente a quello totale

sia $\frac{1}{10}$, le ordinate del diagramma d'avviamento si otterranno dalla

$$(f - 2.5) \sqrt{1 - \frac{v}{v_f}} + 2.5 + \frac{V^2}{1000}$$

che, numericamente, equivale alla

$$11,5 \sqrt{1 - \frac{v}{v_f}} + 2,5 + \frac{v^2}{1000}$$

Sarebbe facile verificare come l'andamento del diagramma risulta assai diverso da quello di una *caratteristica meccanica* tracciato con un andamento iperbolico che abbia inizio alla velocità di 25 km., mentre si possa contare inizialmente su un $f' = 14$.

Per l'applicazione numerica che a mo' d'esempio consentirà di valutare le conseguenze del computo dianzi esposto, si consideri un avviamento su un tratto che si presenti in rettilineo e con pendenza costante, con caratteristiche cioè uniformi mentre si raggiunge la velocità di regime (è ad es. il tratto che si incontra in partenza dalla Stazione di Grosseto verso Roma, sul quale fino al ponte sull'Ombrone si ha una lieve rampa dell'1 per mille).

Con una locomotiva del Gr. 685, è l'orario di un direttissimo tracciato a 70 km.-ora la prestazione è di tonn. $430 + \frac{1}{10}$ per un treno formato con vetture a carrelli; considerando una composizione di 450 tonn. non infrequente nei diretti dall'Alta Italia, comprendendo il peso della locomotiva e tender in tonn. 110 e tenendo calcolo delle masse dotate di moto rotatorio, si ha una massa M pari a 59.000.

Per servirsi del diagramma più favorevole, si è visto non poter considerare come sforzo medio iniziale di trazione all'avviamento più di $\frac{1}{7}$ delle 46,5 tonnellate di peso aderente cioè kg. 6650; deducendo per le resistenze, globalmente, valutate correttamente quella della locomotiva $2,5 \times 560 = 1400$ kg. e, per la pendenza, altri 560 kg., si ottiene uno sforzo acceleratore F_0 di 4700 kg. cui corrisponde l'accelerazione $w_0 = 0,08$.

Il perditempo per una velocità finale di $19,5 \text{ m/l}''$ risulta $\Delta T = \theta \frac{19,5}{0,08}$, pari a $2\frac{1}{4}$ anche assunto un valor minimo $\theta = 0,55$. Se fosse di 7 km. la distanza dall'origine della messa in moto alla prima stazione pur escludendo la fermata in questa, la percorrenza deve esser prevista, per una velocità effettiva di marcia di 70 km., in $6 + 2\frac{1}{4} = 8\frac{1}{4}$ tempo quasi del 40% maggiore di quello corrispondente alla velocità di regime.

Per le applicazioni è pure interessante il caso delle linee in pendenza sulle quali gli avviamenti principiano sui piazzali di stazione e in orizzontale; lo sforzo acceleratore iniziale è in tali circostanze notevole, e l'avviamento risulta quindi diviso in due periodi, un primo ad accelerazione che può considerarsi costante fino all'inizio della rampa, mentre nell'altro l'accelerazione varierà linearmente a partire da un valore relativamente piccolo determinabile in base alla prestazione della macchina.

Indichiamo con v_1 la velocità raggiunta nel primo periodo con l'accelerazione costante w'_0 e con t_1 il tempo impiegato a percorrere lo spazio corrispondente S_1 ; sarà

$$t_1 = \frac{v_1}{w'_0} \quad v_1 = \sqrt{2 S_1 w'_0} \quad [11]$$

Detto ancora W_1 il valore iniziale dell'accelerazione nel secondo periodo, il valore generico di essa a un istante definito da t'' sarà espresso da $W = W_1 \frac{T - t_1}{t - t_1}$ essendo T il tempo in cui si sarà raggiunta la velocità di regime v_f .

Ponendo $t - t_1 = x$ e quindi $T - t_1 = X$ analogamente a quanto si è fatto in principio, si ottiene

$$\left. \begin{aligned} v_f &= v_1 + W_1 \left(X - \frac{X^2}{2X} \right) \text{ da cui } X = 2 \frac{v_f - v_1}{W_1} \\ S &= S_1 + X \left[\frac{W_1}{2} X \left(1 - \frac{1}{3} \right) + v_1 \right] = X \left(v_1 + \frac{W_1}{3} X \right) \end{aligned} \right\} \quad [12]$$

nella quale S rappresenta lo spazio totale d'avviamento.

Ne risulta il perditempo espresso dalla:

$$\Delta T = t_1 + X - \frac{S_1 + (S - S_1)}{v_f}$$

che con opportune semplificazioni si riduce a

$$\Delta T = S_1 \left(\sqrt{\frac{2}{W_0' S_1}} - \frac{1}{v_f} \right) + 2 \frac{(v_f - v_1)}{W_1} \left[1 - \frac{v_1}{v_f} \left(1 + 2 \frac{(v_f - v_1)}{3 - v_1} \right) \right] \quad [13]$$

L'assumere un'accelerazione costante nella prima fase dell'avviamento è pur sempre una sufficiente interpretazione delle reali condizioni del moto con una conveniente scelta di W_0' ; poichè la colonna impegna la rampa gradualmente anche variabile riesce lo sforzo acceleratore, ma se si tiene presente che le deduzioni di sopra derivano da un diagramma di W in funzione di tempi, è facile vedere che le ordinate si mantengano praticamente costanti per una notevole zona del diagramma e cadono verso il valore dello sforzo acceleratore ancora disponibile quando tutto il treno sarà in pendenza, solo nell'ultimo tratto.

Questa forma del diagramma giustifica la scelta di un valor medio per l'accelerazione, a sua volta dipendente dall'andamento del diagramma su cui influisce la lunghezza relativa del treno a quella del piazzale. Senza entrare in dettagli basti dire come il valore di W_0' può esprimersi con W_0 , valore iniziale dell'accelerazione, che conviene dedurre da uno sforzo acceleratore di spunto non troppo elevato, appunto per avere assunto un diagramma ad ordinata costante che deve ritenersi media, mediante la

$$W_0' = W_0 - \frac{gi}{1000} (1 - \psi) = W_0 - \frac{i}{100} (1 - \psi) \quad [14]$$

dove i rappresenta la pendenza, in mm., e ψ un coefficiente, di forma, i cui valori sarebbero molto prossimamente:

$\psi = 0,63$	per una lunghezza di treno pari ad	$\frac{1}{1}$	di quella del piazzale
$= 0,80$	"	$\frac{1}{2}$	"
$= 0,85$	"	$\frac{1}{3}$	"
$= 0,875$	"	$\frac{1}{4}$	"

ed anche

$$\begin{aligned} \psi &= 0,50 \text{ per una lunghezza di treno pari ad } \frac{3}{2} \text{ di quella del piazzale} \\ &= 0,40 \quad \quad \quad \text{»} \quad \quad \quad \text{»} \quad \quad \quad \frac{1}{2} \quad \quad \quad \text{»} \end{aligned}$$

È poi quasi superfluo accennare che la lunghezza S_1 della [13] sulla quale ha luogo la prima parte dell'avviamento deve assumersi eguale alla lunghezza del treno aumentata della distanza compresa fra la testata della macchina e l'inizio della rampa il quale intervallo corrisponde teoricamente alla metà lunghezza del piazzale diminuita della semilunghezza del treno.

Per non tralasciare un'applicazione numerica si sceglie un tratto della Roma-Segni dove la pendenza è del 10 per mille. Una locomotiva del Gr. 685, per rimorchio di un diretto a 42 km. ha una prestazione di 330 tonn. aumentabile di $\frac{1}{10}$ con materiale a carrelli. Supposto di 340 tonn. il treno, con le 110 tonn. di macchina si ha un peso di 450 tonn. ed una massa di 47.500. Ammessa globalmente la resistenza media, allo spunto sull'orizzontale, di 2 kg-tonn., con lo sforzo di trazione pari ad $\frac{1}{7}$ del peso aderente, si può contare su uno sforzo acceleratore di 5750 kg: cui corrisponde l'accelerazione $w_0 = 0,121$ m. Se si ammette, dato il tonnellaggio, che la lunghezza del treno sia la metà di quella del piazzale, con $\psi = 0,8$ e con $i = 10$ si ottiene $W'_0 = 0.10 \text{ m.}$

Si ricava allora per $S_1 = 500$ m., $v_1 = 9,85$ m., pari a 35 km.-ora. A questa velocità non si può far calcolo, per la locomotiva, su uno sforzo medio maggiore di $\frac{1}{3}$ del peso aderente, pari a 5800 kg. e poichè anche le resistenze saranno cresciute, almeno fino a 2,2 kg. globalmente, restano disponibili per la W_1 solo kg. 300, onde la W_1 risulta di m. 0,0063.

I due termini della [13] divengono rispettivamente 60" e 32", così che il perditempo risulta di un minuto e mezzo quale prevedono del resto le tabelle di percorrenza. Se però il carico fosse al massimo di prestazione, cioè di 360 tonn., il perditempo salirebbe, a $2\frac{1}{4}$ per essere il secondo termine aumentato da $\frac{1}{2}$ minuto ad $1\frac{1}{4}$ ammessa una W_1 di 0,4 cm./1".

Roma, novembre 1922.

Impianti idroelettrici nel Chili.

Il Chili è ricco di forza motrice idraulica, per la presenza della grande catena della Cordigliera, che è molto vicina al mare su tutta la lunghezza del paese.

L'altezza di questa catena di montagne è tale che essa è dappertutto coronata di nevi eterne; ciò che assicura una certa regolarità nel deflusso delle acque

Incoraggiata da queste circostanze favorevoli, una compagnia tedesca credè, circa 15 anni or sono, un impianto di quasi 12.000 cavalli a una distanza di 18 km. dalla capitale. Una nuova compagnia di origine americana ha in corso un altro impianto destinato ad alimentare la ferrovia tra Santiago e Valparaiso, lunga 180 km. L'officina generatrice è posta sul Colorado; l'acqua è prelevata mediante una galleria di 8 km. di lunghezza che permette il passaggio di 11 m.³ d'acqua a secondo con una perdita di carico di m. 7,50. Questa società ha intenzione di costruire un'altra centrale sul Maipo in modo da poter aver disponibile una potenza totale di 200.000 cavalli.

Sforzi nei cerchioni e nelle ruote di un sol pezzo in seguito alla frenatura

Gli sforzi che si verificano nei cerchioni hanno formato oggetto di vari studi importanti negli ultimi tempi. Ricordiamo anzitutto l'articolo pubblicato dal *The locomotive*, il 15 febbraio 1919, a pag. 25 — da noi riassunto nel fascicolo del settembre 1919, a pag. 93 — che studia tutte le sollecitazioni prodotte dal carico concentrato e dagli sforzi interni, i quali a loro volta dipendono da tre cause: raffreddamento del cerchione dopo che è applicato alla ruota; forza centrifuga durante il moto; aumento di temperatura per effetto dell'attrito, che si sviluppa nell'applicazione dei freni. L'effetto di questo aumento — dicevamo allora — produce una dilatazione e quindi un allungamento del cerchione, il quale tende a staccarsi dalla ruota; l'entità dell'effetto dipende principalmente dalla grossezza del cerchione e decresce di molto quando esso, logorandosi, diviene più sottile, tanto da poter produrre un allentamento apprezzabile.

Su questo punto particolare del riscaldamento dei cerchioni in seguito alla frenatura, citiamo la monografia pubblicata dal Dott. R. Zehnder-Spörry, direttore della ferrovia Montreux Oberland Bernese col titolo: *Etude, avec abaques et diagrammes, relative à l'échauffement des bandages et des roues de véhicules de chemin de fer*. Monografia che abbiamo riassunto nel fascicolo del luglio 1921, a pag. 45, ponendo in evidenza come in essa l'indagine teorica dei vari fattori che influiscono sul riscaldamento dei cerchioni in seguito alla frenatura, ed i molti calcoli analitici e grafici relativi, siano integrati da una ricerca sperimentale, in quanto l'autore, allo scopo di determinare il coefficiente d'irradiazione nelle reali condizioni di esercizio, aveva proceduto con adatti dispositivi sperimentali a ripetute serie di prove sui tronchi a forte pendenza della linea Montreux-Oberland Bernese e sulla Berna-Lötschberg-Sempione.

Le cifre ottenute mostrarono che le temperature dei cerchioni dovute alla frenatura sono così elevate che possono dar luogo al loro scalettamento dalle ruote, tanto più che un eccessivo aumento nella temperatura dei ceppi esercita certamente un'influenza sfavorevole sullo stesso coefficiente di attrito.

Gli effetti termici della frenatura sono soprattutto temibili nel caso di ruote di un sol pezzo in ghisa, che sono fuse in conchiglia e la cui periferia viene raffreddata bruscamente, cioè resa più dura ma anche più fragile della parte rimanente.

Queste ruote sono largamente usate in America, tanto che ad esse esclusivamente si riferisce il notevole studio sperimentale compiuto dai due fisici americani G. K. Burgess e R. W. Woodward e pubblicato nel marzo 1922, sotto il n. 209, nei *Technologic Papers of the Bureau of Standards* degli Stati Uniti, col titolo: *Thermal stresses in chilled iron car wheels*.

Il lavoro assume una notevole importanza per il metodo adottato e in quanto offre una ricca serie di misure dirette sotto forma numerica e grafica; ma soprattutto perchè costituisce un'indagine esclusivamente sperimentale e rivela che anche i tecnici americani si preoccupano molto degli effetti della frenatura sulle ruote di un sol pezzo di ghisa.

Infatti nelle premesse gli autori — riporteremo una parte della loro introduzione quasi integralmente, sia pure a scapito della forma — cominciano col riconoscere che tali ruote hanno dato generale soddisfazione, anche nelle condizioni presenti di maggiori velocità e di cresciuti

sforzi dovuti all'uso di più elevati carichi d'asse. Con il verificarsi però di un più gravoso esercizio, vi sono frequenti casi di uso improprio nel quale le ruote sono soggette a condizioni molto più

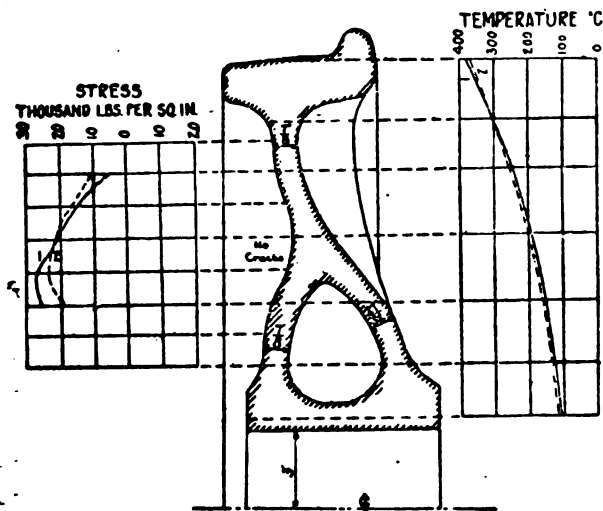


Fig. 1. — Sezione, curve degli sforzi (in migliaia di libbre per pollice quadrato), curve delle temperature (in gradi centigradi) per il tipo normale di ruota della « Master Car Builders Association »
Peso: Kg. 283,5.

pezzi con possibilità di svio dei veicoli e di gravi accidenti nell'esercizio. Una delle più grandi reti ferroviarie americane trovò che nel periodo di sette mesi quasi un quinto delle sue rotture di ruote era dovuto all'effetto dell'applicazione dei freni.

Ma, soggiungono gli autori, questo tipo di rottura si verifica comunemente per uso improprio: o per eccessiva velocità in rapporto alla brusca applicazione dei freni nella discesa delle lunghe pendenze; o per inadatta manutenzione dell'equipaggiamento del freno; od infine per l'assenza di stazioni di raffreddamento. Era necessario pertanto uno studio che permettesse di migliorare il disegno delle ruote e di armonizzare con esso le condizioni d'esercizio, e così venne decisa un'indagine dopo gli opportuni accordi con l'Associazione dei fabbricanti delle ruote di cui trattasi.

In questa indagine furono adoperate 50 ruote, fornite da tre fabbricanti diversi, ognuno dei quali dovette darne quattro per ciascun peso o tipo che desiderava sottoporre a studio: due destinate alle prove volute dalle prescrizioni dell'*American Railway Association*; due per gli esperimenti del *Bureau of Standards*.

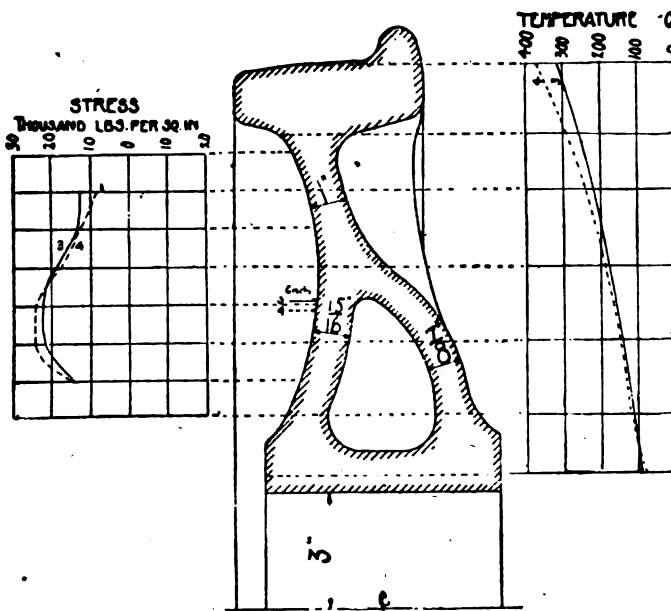


Fig. 2. — Sezione, curve degli sforzi (in migliaia di libbre per pollice quadrato), curve delle temperature (in gradi centigradi) per il tipo di ruota detto *arch-plate*. Peso: Kg. 317,51.

Tre tipi furono provati e corrispondono a quelli indicati dalle fig. 1, 2 e 3. Il primo è il tipo normale adottato dalla *Master Car Builders Association* nel 1909; e sebbene molti esemplari se ne trovino ancora in servizio, si deve ritenere sostituito dal tipo della fig. 2, detto *arch-plate*. Quello della fig. 3 è un profilo sperimentale che non è ora adoperato da alcuna rete e porta il nome di tipo *single-plate*.

* * *

Nelle prove del *Bureau of Standards* la ruota veniva montata su un asse vuoto del diametro di 6 pollici (mm. 152) raffreddata internamente con acqua.

Il cerchione era tutto avvolto da una resistenza elettrica larga pollici 3,5 (mm. 89) e della grossezza di un quarto di pollice (mm. 6), bene isolata dalla ruota e percorsa da una corrente di 1000 a 1500 ampères, sotto la tensione di 15 a 30 volt, proveniente da un trasformatore di 30 kva. Riusciva così possibile portare questa resistenza al calore rosso in 5 a 10 minuti, mentre si impediva d'altra parte con un rivestimento di amianto l'irradiazione termica verso l'ambiente.

La temperatura massima raggiunta dal cerchione fu di 716° F. (380° C) (1).

Veniva misurata mediante termocoppie la temperatura della ruota in 16 punti: 7 lungo il raggio verticale superiore e 7 lungo un raggio orizzontale, situati ad intervalli di circa 2 pollici (mm 51); altri 2 sul cerchione, nei punti estremi del raggio verticale inferiore e dell'altro raggio orizzontale.

Contemporaneamente si determinavano gli allungamenti unitari e quindi gli sforzi mediante apparecchi Berry (2), ponendone 6 lungo ciascuno dei due raggi, verticale ed orizzontale, già prescelti per la misura delle temperature. L'esatta posizione di tutti questi strumenti sulla ruota risulta dalla fig. 4.

Veniva pure misurato il consumo di energia necessaria per ottenere il riscaldamento in un determinato tempo; e ciò allo scopo di istituire un confronto approssimato con l'energia richiesta per mantenere un treno a costante velocità in discesa su una rampa, vale a dire con il lavoro di frenatura. Da apposite tabelle risulta che l'energia consumata nelle prove è di molto superiore a quella richiesta dalla frenatura.

Ma occorre riflettere che le condizioni degli esperimenti sono più gravose di quelle dell'esercizio corrente anche in misura maggiore di quanto lascerebbero ritenere le cifre calcolate; e ciò per le differenti condizioni di dissipazione del calore nei due casi. Mentre nelle prove, infatti, la resistenza

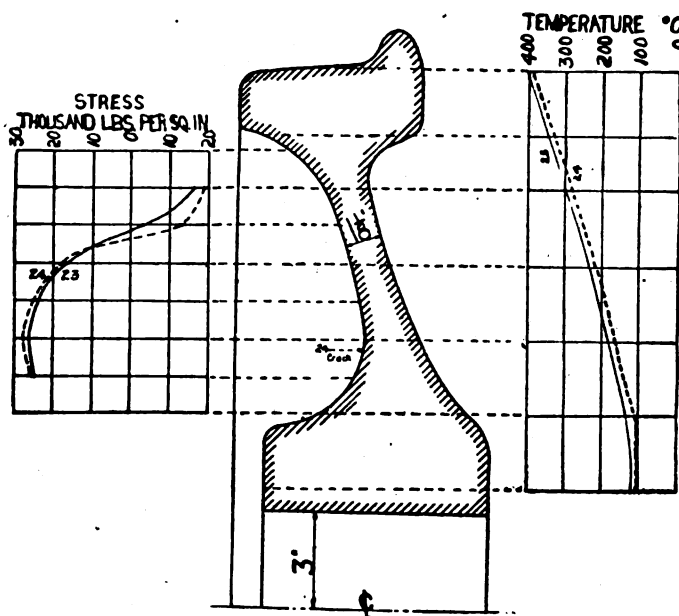


Fig. 3. — Sezione, curve degli sforzi (in migliaia di libbre per pollice quadrato), curve delle temperature (in gradi centigradi) per il tipo sperimentale di ruota detto *single-plate*. Peso: Kg. 340,20.

(1) Crediamo utile ricordare che la massima temperatura rilevata dal dott. R. Zehnder Spörry sulla linea del Lötschberg fu di 243° C. Vedi questa rivista, 15 luglio 1921, pag. 46.

(2) Apparecchi del genere sono stati recentemente adoperati in America anche per determinare gli sforzi nelle rotaie sottoposte a carico statico deducendoli dagli allungamenti unitari; e perciò ne abbiamo già dato una descrizione illustrata in questa rivista, nel fascicolo del maggio 1919, alle pagg. 174, 176 e 177.

elettrica avvolgeva completamente la ruota ed era termicamente isolata verso l'esterno, nell'esercizio una parte dell'energia distrutta dall'attrito riscalda lo zoccolo e s'irradia nell'ambiente, sia dallo zoccolo sia dalla periferia della ruota.

Nelle prove del *Bureau of Standards* le ruote più leggere raggiunsero, nella loro parte esterna, la temperatura di 380° C. in circa 75 minuti; le più pesanti in oltre 100 minuti.

Raggiunta la temperatura desiderata, veniva interrotta la corrente e il rivestimento di amianto in modo da permettere una più rapida dissipazione del calore. Temperature e sforzi

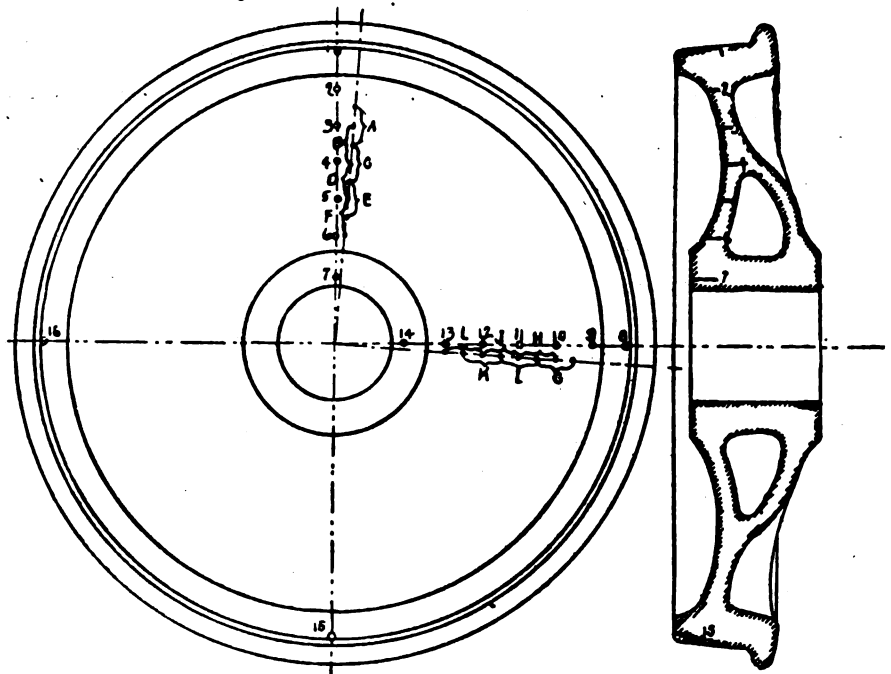


Fig. 4. — Schema indicante la posizione delle termocoppie e dei fori per gli estensometri Berry rispetto alla ruota.

erano rilevati anche durante il raffreddamento e dopo che la ruota aveva raggiunta la temperatura ambiente.

L'allungamento determinato con l'apparecchio Berry è da attribuirsi a due cause:

- 1) un allungamento dovuto alla dilatazione termica del metallo;
- 2) l'allungamento corrispondente allo sforzo che è dovuto alla variazione di temperatura tra le parti periferica e centrale della ruota.

Determinato il termine sub 1) in base al coefficiente di dilatazione e all'aumento di temperatura, lo si deduceva dall'allungamento totale misurato per ottenere l'altro termine sub 2) La relazione tra sforzo ed allungamento su campioni presi dalle ruote rendeva possibile convertire letture di allungamento in valori di sforzo.

Delle 28 ruote sottoposte a prova presso il *Bureau of Standards*, 16, ossia il 57 per cento, rivelò rotture nel disco. Alcune di queste rotture erano appena visibili ad occhio nudo quando si verificava la massima variazione di temperatura tra periferia e parte centrale ed avevano breve lunghezza; altre rotture apparivano relativamente presto durante le prove e circondavano quasi interamente la ruota. Le più grandi di queste ultime misuravano $\frac{1}{16}$ di pollice (mm. 1,59).

Per ognuna delle ruote sperimentate vennero tracciate due coppie di curve, analoghe a quelle delle fig. 1, 2 e 3: una coppia per la temperatura e una per lo sforzo interno, che sono raggiunti al

momento della rottura o, se non si verifica rottura, al momento della massima variazione di temperatura fra cerchione e disco. I due elementi misurati si riferiscono ai vari punti della ruota: si hanno in ogni caso due curve, perchè di tutti i tipi di ruota sono stati sperimentati due esemplari. Le frecce sul disegno mostrano l'ubicazione approssimata della rottura, se vi è stata.

I risultati delle prove sono sottoposte dagli autori ad una minuta analisi e danno luogo a diverse conclusioni. Di queste riporteremo le più interessanti, visto che gli autori stessi riconoscono che « il numero delle ruote sperimentate è troppo piccolo perchè se ne possano trarre conclusioni definitive, ma i risultati pare diano alcune indicazioni generali che dovrebbero essere confermate da un maggior numero di prove ».

1° La quantità di calore negli esperimenti del *Bureau of Standards* era più elevata di quella in giuoco nelle presenti condizioni del servizio, in modo che gli assi provati non si sarebbero rotti sotto le condizioni più sfavorevoli di una prolungata ed energica applicazione dei freni.

2° I massimi sforzi sviluppati sono molto prossimi alla resistenza a tensione della ghisa.

3° Il massimo sforzo a tensione si verifica in una direzione radiale e vicino alla giunzione dei due dischi nel tipo della fig. 1. In quello della fig. 2, invece, questo massimo è alquanto più vicino all'asse. Ciò sembra una condizione desiderabile, in quanto esso massimo cade nella regione dove è contrastata dall'azione che forza la ruota sul suo asse.

4. Queste prove convincono che le condizioni di esercizio a cui le ruote sono soggette possono essere un fattore così importante per la sicurezza della ruota come i problemi relativi alla loro fabbricazione.

5° Con una più adatta distribuzione di metallo nel tipo della fig. 3, sembrerebbe possibile avere una ruota meglio corrispondente alle esigenze del servizio.

6° A pari quantità di calore ricevuta, le ruote di peso più elevato resistono all'effetto termico con sforzi interni più moderati di quelli che si verificano con le ruote più leggere.

Non tanto per l'importanza intrinseca di queste conclusioni, le quali non sono molto precise, abbiamo riassunto con qualche larghezza la memoria di G. K. Burgess e R. W. Woodward, quanto per indicare l'indirizzo e il metodo di uno studio che ci sembra fecondo di insegnamenti come primo passo di una serie di studi sperimentali.

Infatti gli autori già annunziano la pubblicazione dei risultati di esperienze consimili sulle ruote di un pezzo in acciaio e dichiarano che è desiderabile sia continuato il lavoro sulle ruote di un pezzo in ghisa per determinare il loro modo di comportarsi in relazione alla forma, alla composizione del metallo, al metodo di fabbricazione.

N. G.

Le ricchezze carbonifere della Polonia.

La Polonia, dopo che le è stata aggregata l'Alta Slesia, occupa uno dei primi posti fra i paesi europei produttori di carbone, come pure fra i paesi forniti di grandi riserve di fossile.

La Germania possiede oggi riserve per 340 miliardi di tonnellate, l'Inghilterra per 189 la Polonia per 65,4, la Russia per 60, la Francia per 17.

Ecco, in milioni di tonn., come è distribuita la parte relativa alla Polonia:

 bacino di Dombrowa 2000;

 bacino di Cracovia 2000

 Slesia di Cieszyn 8200

 Alta Slesia polacca 53.200

Queste cifre comprendono le riserve attuali visibili e probabili calcolate sino alla profondità di 1000 metri.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Per gli autoveicoli elettrici in Francia.

La quinta Commissione dell'Unione francese dei Sindacati dell'Elettricità ha istituito una sotto-commissione incaricata specialmente dello studio della trazione con accumulatori. Prima cura di questa sotto-commissione è stata quella di informarsi dello stato della questione negli Stati Uniti ed ha così raccolto numerosi documenti che la *Revue Générale de l'Electricité*, del 6 gennaio 1923 ha riassunto a pag. 26.

I veicoli ad accumulatori (1) si possono così classificare: furgoncini per consegna, autocarri, *autobus*, carrelli di trasporto o di trazione adoperati nelle officine e nelle stazioni, (2) ambulanze, carrozze private di città ed anche carrozze di turismo, poltrone mobili per invalidi. Di queste applicazioni, le prime tre sono le più diffuse.

Il periodico francese enumera i vantaggi presentati dai veicoli ad accumulatori, istituisce un confronto con gli altri mezzi di trazione e dimostra infine l'interesse che avrebbero i produttori d'energia francesi allo sviluppo delle automobili e degli autocarri elettrici nel loro paese.

(B. S.) Impianti di aspirazione per le macchine di lavorazione del legno. (*La sicurezza e l'igiene nell'industria*, novembre 1922, pag. 251).

L'organo del benemerito sodalizio italiano che tende a prevenire gli infortuni sul lavoro ha voluto completare quanto aveva già pubblicato circa la necessità di razionali impianti di eliminazione delle polveri e dei trucioli nelle macchine maggiormente in uso nella lavorazione del legno. Ed a tale scopo ha descritto ed illustrato alcuni dati tecnici e costruttivi di vari impianti americani, in base alla relazione del giugno c. a. redatta dalla *Industrial Commission* del Dipartimento del lavoro dello Stato di New York. In particolare, sono riportati da questa relazione i valori da assegnare ai diametri dei tubi di aspirazione per le macchine più comuni, in relazione alla loro dimensione caratteristica che è: per le seghe circolari, il diametro del disco; per le seghe a nastro, la larghezza della lama; per le pialle, la larghezza del coltello.

(B. S.) Impianti per la manipolazione del carbone e delle ceneri nel deposito locomotive di Crewe. (*Engineering*, 27 ottobre 1922, pag. 511).

È questo un articolo ampiamente illustrato, che descrive gli impianti eseguiti nel deposito di Crewe dalla *London and North-Western Ry.* in armonia con la tendenza di sostituire il lavoro manuale con i mezzi meccanici dovunque è possibile per attenuare le conseguenze dell'alto costo della manodopera.

(1) Per i progressi nell'uso di autoveicoli elettrici negli Stati Uniti, vedi questa rivista, numero di agosto 1922, pag. 73.

(2) I tipi più interessanti di carrelli ad accumulatori sono stati già descritti in questa rivista, nella serie di articoli dedicata agli impianti esteri moderni per la manipolazione dei bagagli nelle grandi stazioni. Vedi: fascicolo doppio febbraio-marzo 1921, pag. 47; numero aprile 1921, pag. 81; numero doppio novembre-dicembre 1921, pag. 149; fascicolo 15 novembre 1922, pag. 334.

La parte principale dell'impianto è costituita da serbatoi di cemento armato situati a sufficiente altezza per alimentare i tender per gravità ed affiancate a più alte strutture metalliche, che portano superiormente la cabina con i macchinari.

(B. S.) Serbatoi rivestiti di vetro per trasporto di latte. (*The Railway Gazette*, 23 giugno 1922, p. 1000).

Brevissimo cenno con una fotografia che illustra un tipo di veicolo speciale a carrelli ora in servizio regolare sulla *Baltimore and Ohio Railroad*: su ogni carro sono montati due serbatoi costruiti di acciaio mediante saldatura e rivestiti di vetro in maniera da presentare internamente una superficie levigata come quella di una bottiglia. Ciascun serbatoio è fornito di un agitatore che è azionato da un apposito motore; e ciò allo scopo di rimescolare il liquido quando, essendo esso rimasto nel recipiente per un certo periodo, si è formato uno strato di crema sulla superficie libera.

(B. S.) Il telemetro polibasco ed il telestim Pavese. (*Il Monitore Tecnico*, 10 maggio 1917 e 20 luglio 1922; *Rivista di Artiglieria e Genio*, vol. I del 1922; *Vita Industriale*, 31 marzo 1922).

Riteniamo opportuno dare qualche indicazione, necessariamente troppo generica, su due strumenti dovuti all'ing. Cesare Pavese le cui caratteristiche di piccola mole e di praticità ne hanno già assicurata la diffusione tra ingegneri ed ufficiali. Chi voglia conoscere la teoria di questi apparecchi e i particolari del loro uso potrà consultare con vantaggio i fascicoli di periodici che abbiamo innanzi citato.

Il telemetro polibasco si presenta sotto forma di una scatoletta di metallo bianco delle dimensioni di cm. $4 \times 4 \times 2,5$. Le sue parti ottiche sono essenzialmente costituite da un prisma principale tipo Wollaston — come quello degli squadri a riflessione — fissato sul fondo della scatoletta; di cinque prismi micrometrici di forma trapezia che chiudono cinque delle sei finestrelle di un disco di alluminio unito ad una delle facce laterali della scatoletta e girevole su perno centrale; di un prisma micrometrico di forma circolare montato sulla faccia laterale attigua e girevole sul piano di questa mediante piccolo braccio. — Nella parete opposta al disco di alluminio è aperta una finestrella circolare che può chiudersi con diaframma girevole avente un foro che serve da traguardo. Contro il fondo della scatoletta è applicato un piccolo eclimetro: Scopo dell'inventore è stato quello di fornire uno strumento tascabile, di tenue prezzo ed assai preciso, tale da potersi impiegare in qualunque caso come i grandi e costosi telemetri universali, con rapporti piccoli, medi e grandi e senza i difetti inerenti a meccanismi complicati di graduazioni e di letture. La scelta, a seconda dei casi, fra una delle cinque basi contenute nello strumento, consente il massimo di esattezza. Premettendo che il prisma principale dà l'angolo retto, l'impiego dello strumento consiste nel formare un triangolo rettangolo il cui cateto minore dipende dalla base scelta (ossia da uno dei 5 prismi micrometrici di divergenza rispettivamente uguale a $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{500}$), mentre il cateto maggiore rappresenta la distanza cercata che si ottiene moltiplicando l'altro cateto per 20, 50, 100, 200, 500: cioè pel numero distintivo del prisma micrometrico adoperato. Dopo un po' di esercizio questa operazione non richiede più di un minuto. Sia come semplice squadra che come misuratore di distanze, specie in rilievi di massima e in terreni accidentati, il telemetro Pavese può riuscire assai utile nella pratica professionale.

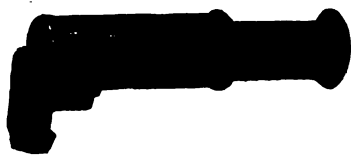


Un altro strumento dello stesso inventore — denominato *telestim* — che oltre al servire a determinare le distanze come i telemetri quando l'operatore dispone di un aiutante, è di grande aiuto per la stima delle distanze quando è solo o che si tratta di punti inaccessibili o molto di-

stanti. I telestim costituiscono anche il mezzo più semplice e più rapido per risolvere l'importante problema della determinazione della distanza di oggetti in moto, come velivoli, navi, persone, veicoli, ecc., perchè invece di almeno due osservazioni fatte nello stesso istante con goniometri da luoghi diversi, danno la distanza con buona approssimazione e con una sola osservazione. La nostra figura rappresenta un nuovo tipo di telestim a cannocchiale, di uso molto facile, anche per chi ha vista difettosa e di grande precisione. Esso ha per gl'ingegneri il vantaggio di dare le distanze con una sola osservazione in luogo delle due richieste dal telemetro e di darle con maggior esattezza in ragione dell'ingrandimento del cannocchiale.

È completato dalla speciale stadia tascabile, od altra analoga formata da un'asta quadrata avente su ciascuna faccia una graduazione corrispondente ad uno dei 4 rapporti, per leggere direttamente le distanze, analogamente a quanto si fa coi tacheometri e cleps sulle stadiie ordinarie.

Il *telestim* a cannocchiale è contenuto in piccolo astuccio e si compone del cannocchialeto a cui è fissata esternamente un'asticciola quadrata — porta-telestim — sporgente 4 mm. oltre



l'obiettivo e del telestim propriamente detto. Questo è costituito da quattro prismi divergenti semicircolari fissati ad una montatura a forma di croce, avente nel mezzo un foro quadrato entro il quale passa un'asticciola quadrata — porta-telestim quando si unisce al cannocchiale.

In questa posizione uno dei prismi copre metà della lente obiettiva ed il foro essendo quadrato, può essere posto davanti alla lente uno qualunque dei quattro prismi, che sono distinti coi numeri 20, 50, 100 e 200. Questi numeri sono i denominatori delle frazioni indicanti il potere refrangente dei prismi, che è di $1/20$, $1/50$, $1/100$ e $1/200$ della distanza del punto osservato dall'operatore.

Guardando nel cannocchiale si vedono del punto osservato due immagini: una direttamente nel campo non coperto dal prisma ed una rifratta nel campo del prisma. La distanza fra le due immagini, misurata sulla normale alla direzione dello sguardo, è in rapporto costante colla distanza del punto dall'osservatore, cioè è sempre $1/20$, o di $1/50$ ecc., ecc., di questa, ovunque venga misurata.

È anche importante osservare che, col sistema dei telestim a cannocchiale, qualunque cannocchiale o binocolo può essere facilmente trasformato in un distanziometro, bastando dare ai prismi dimensione adatta, senza che ne venga compromesso l'uso ordinario come cannocchiale o come binocolo.

Le nuove tariffe ferroviarie. (Rassegna pratica delle condizioni generali di tariffa, dell'avv.

Alberto Grazzini del Servizio Legale C.le delle FF. SS. Roma Ed. Rivista « Acque e trasporti ». 167 x 114, pag. 171).

L'autore espone in forma piana e concisa le Condizioni generali delle nuove tariffe andate in vigore col 1° gennaio 1922, trattando nella prima parte del trasporto dei bagagli e nella seconda del trasporto delle merci, con opportuni richiami alla Convenzione internazionale di Berna ed alle vecchie tariffe del 1885.

Come lo stesso A. avverte, egli non ha voluto fare opera scientifica nè critica, ma essenzialmente pratica ed alla portata di tutti coloro che, per necessità di affari o di studi, si interessano del regime dei trasporti ferroviari. I limiti e i fini del lavoro sono precisati anche dalla prefazione dell'avv. Malpeli.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAZIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GENNAIO 1923

I. - BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1922 656 . 23
 AVV. ALBERTO GRAZZINI.
 Le nuove tariffe ferroviarie. (Rassegna pratica delle condizioni generali di tariffa).
 Roma, Ed. Rivista « Acque e trasporti », (167 × 114), pag. 171.

LINGUA FRANCESE

- 1922 621 . 31 e 621 . 8
 E. MAREC.
 La force motrice électrique dans l'industrie.
 Paris, Gauthier-Willars, (250 × 165) p. VIII + 613, fig. 541.

LINGUA INGLESE

- 1922 385 . 3
 W. J. CUNNINGHAM and JAMES J. HILL.
 American railroads: government control and reconstruction policies.
 Chicago, Shaw Company, (230 × 140), p. 408.
 1922 625 . 15 e 625 . 16
 HEPWORTH.
 Railway permanent way.
 Manchester, Sever, (178 × 102), p. 404.

LINGUA TEDESCA

- 1922 621 . 13 (09)
 Hohenzollern-Aktiengesellschaft für Lokomotivbau 1872-1922.
 Dusseldorf, (320 × 250), p. 111, fig. 144, tav. 2.

II. - BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1923 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 1.
 Ing. FRANCO RAINERI e ALBERTO PAOLETTI. Le gallerie delle Grazie a Genova: Brevi cenni sulle gallerie di raccordo fra le calate orientali del porto di Genova e le stazioni di Genova Principe e Genova Brignole, p. 9, fig. 5, tav. 3.
 1923 621 . 138 . 2
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 10.
 Ing. R. CASSINIS. La rifornimento accelerata del carbone: Confronti di spesa per tonnellata di carbone caricata con gli impianti per rifornimento accelerata esistenti in alcuni depositi delle Ferrovie dello Stato, p. 10, fig. 6.
 1923 621 . 131 . 1 e 621 . 222
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 20.
 Ing. PAOLO BARAVELLI. Sulla valutazione del perditempo d'avviamento nella trazione a vapore, p. 13.

- 1923 385 (072 e 625 . 212
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 33.
 N. G. Sforzi nei cerchioni e nelle ruote di un sol pezzo in seguito alla frenatura, p. 5, fig. 4.
 1923 629 . 113
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 38. (Libri e riviste).
 Per gli autoveicoli elettrici in Francia, p. 1/3.
 1923 614 . 7 e 621 . 543
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 38. (Libri e riviste).
 Impianti di aspirazione per le macchine di lavorazione del legno, p. 1/3.
 1923 621 . 138
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 38. (Libri e riviste).
 Impianti per la manipolazione del carbone e delle ceneri nel deposito locomotive di Crewe, p. 1/3.
 1923 625 . 245
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 39. (Libri e riviste).
 Serbatoi rivestiti di vetro per il trasporto del latte, p. 1/3.

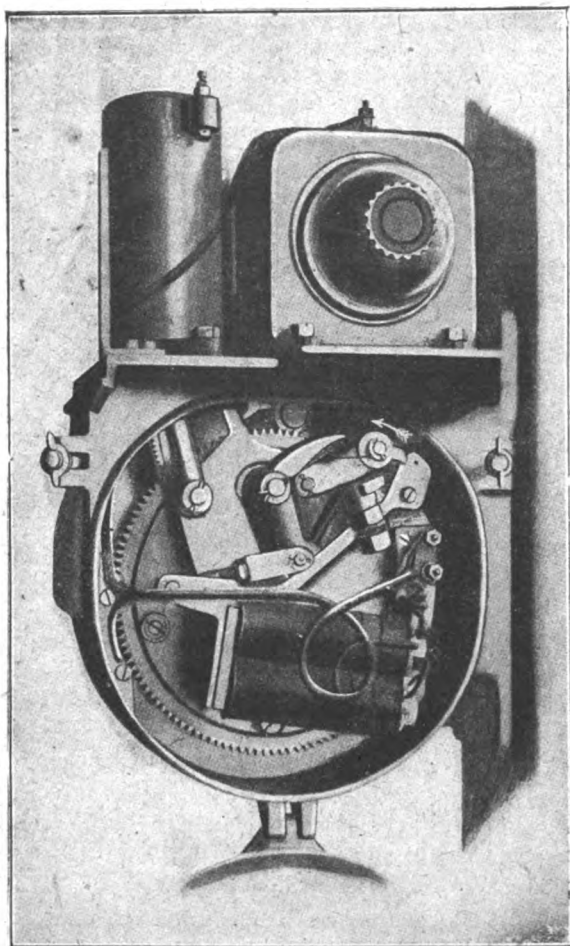
COMPAGNIA ITALIANA DEI SEGNALI

Sede e Direzione in MILANO

Officine a TORINO

MATERIALE DI SEGNALAMENTO PER FERROVIE E TRAMVIE

Sistemi della { Compagnie Générale de Signalisation, Parigi —
Westinghouse Brake and Saxby Signal C^o, Londra
Union Switch and Signal C^o, Swissvale (U. S. A.)



APPARATI CENTRALI DI MANOVRA

:: :: :: :: ELETTRO-PNEUMATICI :: :: :: ::
ELETTRICI ED ELETTRO-MECCANICI A CORRENTE
CONTINUA OD ALTERNATA DI QUALSIASI VOL-
TAGGIO E FREQUENZA :: :: :: ::

§ § §

*Motori Elettro-pneumatici ed Elettrici
per Segnali e Scambi* § § § §

*Relais a corrente continua ed a cor-
rente alternata* § § § § § §

Giunti isolanti per rotaie e scambi §

*Commutatori per il controllo degli
scambi e dei segnali* § § § §

Portapetardi, ecc. § § § § § §

Blocco automatico su linee a vapore ed a trazione elettrica

RIPETIZIONE DEI SEGNALI SULLE LOCOMOTIVE

— Segnali oscillanti, ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag) —

Per informazioni, progetti ed offerte

rivolgersi alla Direzione della Società a MILANO

Via Leopardi, n. 18 (Quartiere Postale 17)

1923 52. 69 e 535
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio,
 p. 39. (Libri e riviste).
 Il telemetro polibacico e il telestim Pavese, p. 1½.

1923 656. 23
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio
 p. 40.
 Le nuove tariffe ferroviarie, p. ⅓.

Giornale del Genio Civile

1922 621. 31 e 627
Giornale del Genio Civile, 30 novembre, p. 721.
 L. COZZA. Il problema delle riserve idrauliche e
 l'opera svolta dal Servizio Idrografico per la compi-
 lazione di un elenco generale dei laghi artificiali,
 p. 21.

Il Monitore Tecnico

1922 627. 824. 6
Il Monitore Tecnico, 30 novembre, p. 389.
 U. PUPPINI. Variazioni di temperatura entro le
 dighe a volta, p. 4, fig. 2.

L'Industria

1922 621. 883
L'Industria, 30 novembre, p. 421.
 P. FERRETTI. Per lo studio delle chiodature,
 p. 6, fig. 11.

1922 531 e 621. 641
L'Industria, 15 dicembre, p. 447.
 F. BARBACINI. Sollevamento di liquidi con l'aria
 compressa, p. 2, fig. 4.

Il Cemento

1922 621. 715
Il Cemento, dicembre, p. 125.
 Fabbriato per il montaggio delle locomotive,
 p. 1, fig. 4.

1922 691. 32 e 693. 5
Il Cemento, dicembre, p. 129.
 Nuove prescrizioni americane per le costruzioni
 in calcestruzzo ed in cemento armato, p. 2.

L'Elettrotecnica

1922 621. 31
L'Elettrotecnica, 25 dicembre, p. 828.
 Impianti in costruzione per conto della Società
 Centrale Elettrica dell'Adamello, p. 2, fig. 4.

1923 621. 31
L'Elettrotecnica, 5 gennaio, p. 11.
 Impianti elettrici della Società Anonima Imprese
 Elettriche Conti in Val d'Ossola, p. 8 ½, fig. 12.

LINGUA FRANCESE

Revue générale de l'électricité
 1922 621. 33
Revue Générale de l'Electricité, 9 dicembre, p. 906.
 L. G. STOKVIS. Sur l'électrification des chemins
 de fer aux Pays-Bas, p. 3, fig. 3.

1922 621. 313. 2
Revue Générale de l'Electricité, 16 dicembre, p. 930.
 Influence du changement de la fréquence sur les
 caractéristiques des moteurs d'induction poly-
 phasés, p. 2, fig. 5.

1922 621. 852
Revue Générale de l'Electricité, 23 dicembre, p. 975.
 D. GENKIN. Note sur les transmissions par cour-
 roies, p. 14, fig. 8.

1922 721. 3
Revue Générale de l'Electricité, 23 dicembre, p. 989.
 E. MARÉCHAL. Procédé de construction de py-
 lones en béton armé, p. 4, fig. 6.

1922 621. 31
Revue Générale de l'Electricité, 30 dicembre,
 p. 1017.
 LAVANCHY. Abaque pour le calcul de la puissance
 réactive consommée par un réseau triphasé, p. 2,
 fig. 1.

Revue Universelle des Mines

1922 662. 6
Revue Universelle des mines, 1° dicembre, p. 381.
 G. DELADRIÈRE. Le contrôle de la combustion,
 p. 8.

1922 669. 1
Revue Universelle des mines, 15 dicembre, p. 425.
 A. PORTEVIN. Considérations générales relative-
 ment à nos connaissances, concernant la trempe de
 l'acier et des alliages métalliques, p. 108, fig. 29.

1923 693. 5
Revue Universelle des mines, 1° gennaio, p. 1.
 F. SCOUMANNE. Le calcul des fondations en bé-
 ton pour poteaux métalliques (*continua*), p. 13, fig. 5.

1923 721. 3
Revue Universelle des mines, 1° gennaio, p. 15.
 G. MAGNEL. Influence de la raideur des colonnes
 sur les tensions des poutres continues en béton
 armé, p. 15, fig. 11.

La Technique Moderne

1922 621. 116
La Technique Moderne, 1° dicembre, p. 513.
 La production et l'utilisation de la vapeur comme
 source de force motrice, p. 48, fig. 40.

Arts et Métiers

1922 621. 31
Arts et métiers, novembre, p. 341.
 C. REYNAL. Méthode permettant de localiser des
 défauts sur les lignes aériennes à plusieurs conduc-
 teurs, p. 12, fig. 18.

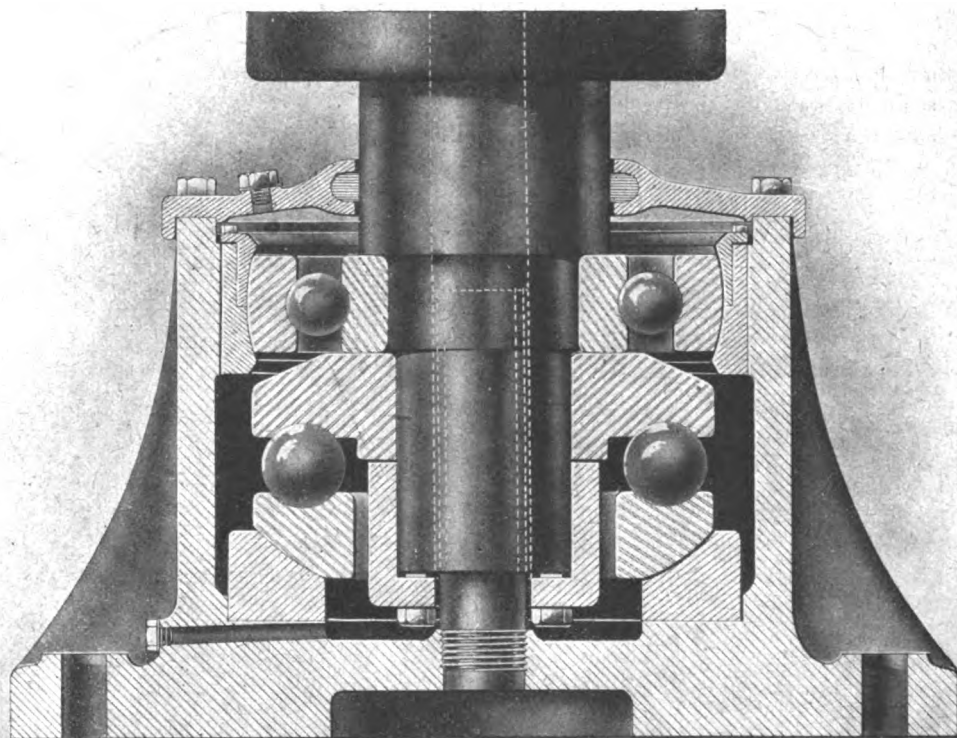
LINGUA INGLESE

Railway Age

1922 656. 212. 6
Railway Age, 4 novembre, p. 833.
 F. S. GALLAGHER. Recent developments in use of
 container cars (Saving in manual handling by Con-
 tainer system. Application to transportation of milk
 in bulk), p. 2 ½, fig. 4.

Cuscinetti a sfere Nazionali

adottati dal R. Esercito, dalla R. Marina e dalle principali Case d'automobili



Prima ed unica fabbrica Italiana di Cuscinetti a sfere e sfere di acciaio.
Cuscinetti a sfere superiori per materiale e lavorazione
ai più pregiati tipi esteri.

Cuscinetti a sfere per automobili e per ogni tipo di macchine.
Cuscinetti a sfere di grandi dimensioni per Sottomarini, trasmissioni
ed altre applicazioni di qualsiasi genere.

Calibri di precisione - Ruote libere per biciclette.

Accessori e parti di ricambio per biciclette.

Oggetti di metallo stampato - Meccanica di precisione.

SOCIETA' ANONIMA OFFICINE DI VILLAR PEROSA

Stabilimenti di { VILLAR PEROSA (Pinerolo) Telefono 5 S. Germano Chis., Indirizzo telegrafico « OFFICINE »
TORINO, Via Nizza, 154, Telefono 15-15, Indirizzo telegrafico « VILLARSFER »

Rappresentanze e Depositi

MILANO . Sig. Ing. CELSO CAMI, Via Andrea Appiani, 15

GENOVA . Sig. CARLO CAIRE, Via Granello, 20-r

VERONA . Sig. Ing. LAURO BERNARDI, Via S. Eufemia, 24

TRIESTE « S.A.C.A.M.A. » GIO. PERLUGA & C., Via 30 ottob., 4

ROMA . . Sig. IGNAZIO ZAPPA, Via Giubbonari, 25

NAPOLI . Sig. ALMERICO REALFONZO, P. Nicola Amore, 5

TORINO . . Via Nizza, 154 presso lo Stabilimento

CATANIA . Sigg. P. & G. F.lli ZUCO, Via Etna, 175

FIRENZE . Cav. Rag. RENATO SANTINI, Via del Melarancio,
3 bis

BOLOGNA . Ditta ALDO MARCHESINI, Via Castiglione, 13-15

PADOVA . STUDIO TECNICO AUTO-MATERIALE, Via Um-
berto I, 30

- 1922 624.63 e 721.9
Railway Age, 4 novembre, p. 843.
 M. HIRSCHTHAL. Development of concrete in rail-
 way construction (Application of this material to
 other than bridges. Discussions of importance of
 waterproofing), p. 4, fig. 15.
- 1922 385.5
Railway Age, 25 novembre, p. 977.
 SAMUEL O. DUNN. The human problems of
 modern industry, p. 3 1/2.
- 1922 388
Railway Age, 25 novembre, p. 991.
 W. H. LYFORD. Competition or co-operation
 with motor truck, p. 4.
- 1922 624.92
Railway Age, 2 dicembre, pag. 1035.
 C. H. HITCHCOCK. Philadelphia and Reading builds
 46 arch bridge (Steel-centers shifted by floating adju-
 stable traveller at susquehanna river crossing at
 Harrisburg, Pa.), p. 3 1/2, fig. 5.
- 1922 621.134
Railway Age, 2 dicembre, p. 1051.
 All-service locomotive power reverse gear, p. 2,
 fig. 4.
- 1922 621.133.4
Railway Age, 9 dicembre, p. 1099.
 Fan draft for locomotives discussed by A. S. M. E.,
 p. 4, fig. 3.
- 1922 625.11
Railway Age, 16 dicembre, p. 1123.
 Illinois Central improves line near Chicago,
 p. 5, fig. 9.
- 1922 656.222.1
Railway Age, 16 dicembre, p. 1145.
 Effect on ton-mile cost of reducing train loads,
 p. 4.
- 1922 625.142.2
Railway Age, 23 dicembre, p. 1179.
 Treating plant solves New Haven's tie problem
 (New installation at Cedar Hill renders possible
 the use of hitherto unused New England timbers),
 p. 4, fig. 10.
- 1922 385.571
Railway Age, 23 dicembre, p. 1193.
 ELISHA LEE. Labor problems from an engineer's
 point of view (with particular reference to his po-
 sition as an intermediary as between labor and
 capital), p. 1 1/2.
- 1922 621.132.5
Railway Age, 23 dicembre, p. 1197.
 Powerful Consolidation locomotive for the L.
 and N. E. (Unusually heavy weight and high
 tractive force with well proportioned boiler are spe-
 cial features of this design), p. 1.
- 1922 385.(01
Railway Age, 30 dicembre, p. 1237.
 New transcontinental line in Northern Argen-
 tina, p. 1 1/2, fig. 4.

The Railway Gazette

- 1922 621.335
The Railway Gazette, 1° dicembre, p. 707.
 Single-phase express passenger locomotives
 with individual axle drive, p. 3, fig. 7.
- 1922 621.132.3
The Railway Gazette, 8 dicembre, p. 751.
 New 3-cylinder *Pacific*, p. 1, fig. 1.
- 1922 621.873.1
The Railway Gazette, 8 dicembre, p. 753.
 High-capacity steam Breakdown cranes, p. 3,
 fig. 6.
- 1922 625.232
The Railway Gazette, 15 dicembre, p. 783.
 New sleeping cars, Calais-Mediterranean Ex-
 press, p. 4, fig. 10.
- 1922 621.132.1
The Railway Gazette, 22 dicembre, p. 820.
 Modern locomotives of the Danish State Rys.,
 p. 3, fig. 7.

Mechanical Engineering

- 1922 621.134.2
Mechanical Engineering, dicembre, p. 801.
 G. H. HARTMAN. Steam distribution in the loco-
 motive, p. 6, fig. 6.
- 1922 625.13
Mechanical Engineering, dicembre, p. 826.
 Research fundamental for Hudson tunnel design,
 p. 3.
- Engineering
- 1922 536
Engineering, 1° dicembre, p. 672.
 Trasmission of heat by radiation and convection
 p. 1 1/2, fig. 6.
- 1922 52.695
Engineering, 1° dicembre, p. 689.
 Precision level, p. 1, fig. 2.
- 1922 621.13.(06
Engineering, 15 dicembre, p. 753.
 The Institution of locomotive engineers. *Presi-
 dential Address*, p. 3, fig. 6.
- 1923 385.3
Engineering, 5 gennaio, p. 17.
 The new organisation of British Rys., p. 1.

General Electric Review

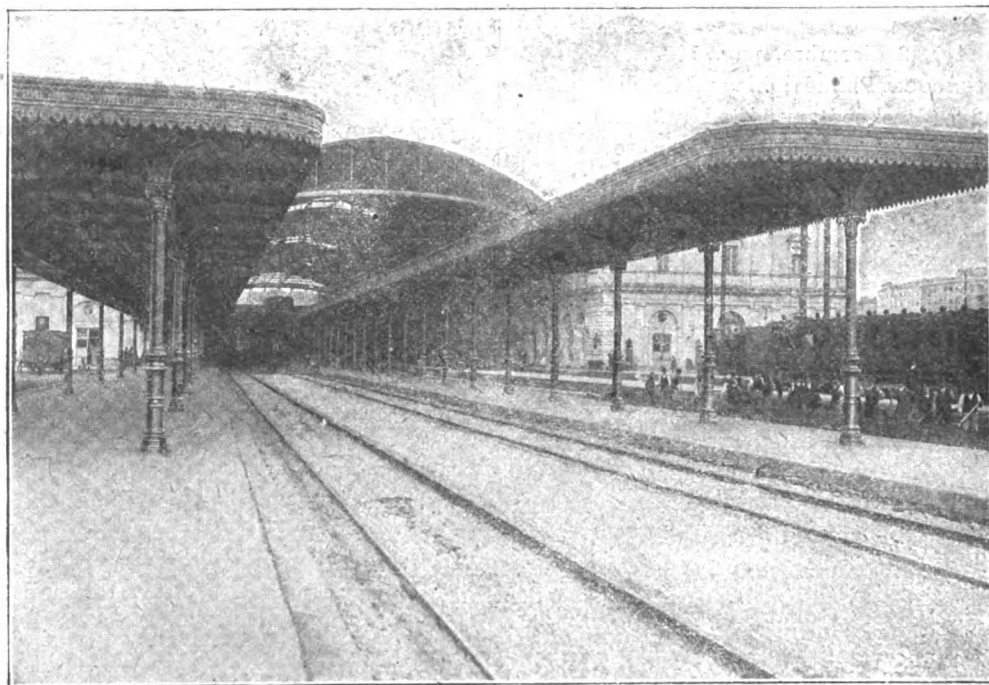
- 1922 621.31
General Electric Review, ottobre, p. 607.
 C. E. BAKER. Noiseless automatic substation
 for Los Angeles Ry., p. 4, fig. 5.
- 1922 621.31
General Electric Review, ottobre, p. 628.
 Present status of high voltage transmission of
 power. Part I. W. W. Lewis, p. 16, fig. 23.
- 1922 621.313.2
General Electric Review, novembre, p. 690.
 A. R. STEVENSON. Error due to neglecting elec-
 trical forces in calculating flywheels for reciproca-
 ting machinery driven by synchronous motors,
 p. 9, fig. 5.

STABILIMENTI DI DALMINE

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 45.000.000 VERS.

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 325 mm . - In lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensilino. - Stazione Centrale FF. SS. - Roma, Termini.

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.

TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore e per illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombe per locomotori elettrici.

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensilino e tettoie di stazioni ferroviarie.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Autovelcoli e Cicli.

Tubi a flangie con bordo semplice e raddoppiato - a vite e manicotto neri e zincati - per pozzi Artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombe e Recipienti per liquidi e gas compressi - Plochi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompreso - Antenne - Puntelli - Aste per parafulmine, ecc.

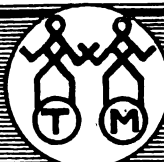
TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione.

CATALOGO GENERALE E LISTINI SPECIALI, PREVENTIVI GRATIS SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

MILANO, TORINO, GENOVA, TRENTO, TRIESTE, BOLOGNA, FIRENZE, ROMA, NAPOLI, PALERMO, CAGLIARI

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE OFFICINE
A DALMINE (BERGAMO)

The Tramway and Railway World

- 1922 621 . 335
The tramway and railway world, 14 dicembre,
 p. 303.
 Electric locomotives for South African Railways,
 p. 1 1/2, fig. 1.

Journal of the American Institute

- 1922 621 . 33
*Journal of the American Institute of Electrical
 Engineers*, dicembre, p. 952.
 The economics of D-C. railway distribution with
 particular reference to the automatic substation,
 p. 6, fig. 5.

The Railway Engineer

- 1922 625 . 232
The Railway Engineer, dicembre, p. 445.
 New rolling-stock for the International Sleeping
 Car Company, p. 9, fig. 17, tav. 1.
- 1922 621 . 335
The Railway Engineer, dicembre, p. 457.
 Electric locomotives on the Metropolitan Ry.,
 p. 6, fig. 12.
- 1922 621 . 133 . 3
The Railway Engineer, dicembre, p. 463.
 A. WRENCH. Methods of fitting locomotive boiler
 tubes, p. 2, fig. 12.

The Engineer

- 1922 621 . 89
The Engineer, 8 dicembre, p. 598.
 T. E. STANTON. Some recent researches on lubri-
 cation, p. 2, fig. 5.

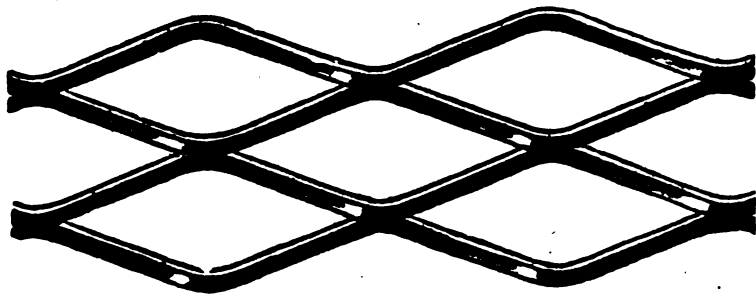
- 1922 621 . 137 . 1
The Engineer, 8 dicembre, p. 615.
 Coal pusher for locomotive tenders.
- 1922 656 . 253
The Engineer, 15 dicembre, p. 626
 Light signals on American Rys.
- 1922 669
The Engineer, 15 dicembre, p. 639.
 W. H. HATFIELD. Corrosion as affecting the me-
 tals used in the Mechanical Arts, p. 4 1/2, fig. 21.
- 1922 621 . 132 . 8
The Engineer, 15 dicembre, p. 646.
 Oil locomotives for the Gold Coast.

LINGUA SPAGNUOLA**Riel y fomento**

- 1922 385 . (09
Riel y fomento, ottobre, p. 31.
 A. E. STEGMANN e R. EIRIZ. Estudio sobre la
 vinculación Ferroviaria entre Catamarca-Tucuman
 y Santiago del Estero, p. 7, fig. 5.
- 1922 656 . 253
Riel y fomento, ottobre, p. 63.
 El paro automatico de los trenes, p. 2 1/2, fig. 2.
- 1922 385 . 061
Riel y fomento, novembre, p. 36.
 Ing. AUGUSTO KRAUSSE. Segundo Congreso Sud-
 Americano de ferro-carriles, p. 5.

LA "LAMIERA STIRATA,"

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streck Metall)

**Esposizione di Milano 1906: GRAN PREMIO**

Costituisce la migliore ripartizione che si possa fare del metallo nelle
 opere in cemento armato. Semplifica grandemente la messa in opera.
Essa diede splendida prova di resistenza nel disastro
di S. Francisco.

È l'armata a riconosciuta migliore per le costruzioni antisismiche.

I solai in cemento armato con **Lamiere Stirata**, le doppie pareti
 sottili, i soffitti, i tramezzi semplici e leggeri con **Lamiere Stirata**
 intonacata di cemento, presentano le massime garanzie di sicurezza e re-

sistenza. Nelle costruzioni in cemento arma-
 to è l'armatura ideale come **resistenza,**
leggerezza, omogeneità, facilità di
impiego. Sostituisce i tondini di ferro sem-
 plicando grandemente la messa in opera.

Solai "GOLDING", per grandi portate
E FORTI SOPRACARICHI

SOFFITTI E TRAMEZZI

LEGGERI ED INCOMBUSTIBILI

PRODOTTI E SISTEMI DI COSTRUZIONE

BREVETTATI

Progetti e preventivi a richiesta

Fabbricanti esclusivi per l'Italia e Colonie:

F. LLI BRUZZO Ferriera di Bolzaneto - GENOVA, Piazza Fossatello, 11

Per Telegrammi: BRUZZO - GENOVA - Telefono N. 560

LAMIERE DI FERRO ED ACCIAIO-D'OGNI SPESSORE

Ufficio Tecnico in BOLOGNA e per le Ferrovie di Stato Ing. GIOVANNI MANTEGAZZINI, Via Zamboni, 6

Spazio a disposizione

Spazio a disposizione

SOCIETÀ ALTI FORNI, FONDERIE, ACCIAIERIE E FERRIERE

FRANCHI - GREGORINI

Capitale sociale L. 60.900.000 interamente versato

DIREZIONE CENTRALE: BRESCIA

TELEFONI: 3-67 Consigliere Delegato — 11-32 Contabilità Centrale — 10-03 Ufficio Acquisti

STABILIMENTI IN: S. EUSTACCHIO (Brescia) (Tel. 3.78 - 11.90 - 11.91 - 11.47 - 6.82)
BRESCIA - Magazzino Ferro (Tel. 11.36)
OSPITALETTO BRESCIANO - Ferriera (Tel. 981.01)
MARONE (Brescia) - Forni a Dolomite
FONDERIA LOVERE (Bergamo) (Tel. 10)
FORNO ALLIONE (Brescia) - Acciaieria Elettrica

ALTI FORNI IN: GOVINE (Brescia)
FONDERIA LOVERE (Bergamo)
FIUMENERO (Bergamo)
BONDIONE (Bergamo)
FORNO ALLIONE (Bergamo).

MINIERE FERRO IN: VALLE TROMPIA e VALLE CAMONICA (Bergamo)
VALLE SCALVE e VALLE SERIANA (Bergamo).

UFFICI IN ROMA - Via XX Settembre, 3 - Tel. 93-66

RAPPRESENTANTI IN ITALIA:

TORINO — Cav. CARLO GASTINELLI - Via Lagrange, 43
TRIESTE — BUZZI & C. - Via Udine, 3
NAPOLI — ARTURO LAFRAGOLA - Via Pietro Colletta, 3

RAPPRESENTANTI ALL'ESTERO:

Austria: VIENNA — GUGENHEIMER, II - Franzensbrückenstr., 3
Belgio: WATERLOO — JOSEPH DELLEUR
Francia: PARIGI — FRANCHI GREGORINI - Faub. St. Honoré, 201
Spagna: MADRID — C. CALAMARI - Avenida Conde Penalver, 21-23.

Prodotti Speciali:

CILINDRI di ghisa fusi in Conchiglia per lamiera e laminati, fusi in staffa per profilati; cilindri per molini e cartiere.

RUOTE di ghisa temperata, Griffin. Ruote con centri in acciaio fuso o in acciaio laminato con cerchi laminati, per locomotive, vetture e vagoni.

CERCHIONI greggi e lavorati, scolti per ruote da ferrovia e tramvia.

SALE sciolte e montate con ruote di acciaio e ruote di ghisa per locomotive, vagoni e carrelli.

SALE A GOMITO per locomotive.

BOCCOLE, CEPPI per freno, ganasce in ghisa ed in acciaio.

MOLLE di qualunque tipo per ferrovie, tramvie, automobili.

GETTI di ghisa e di acciaio di qualunque peso.

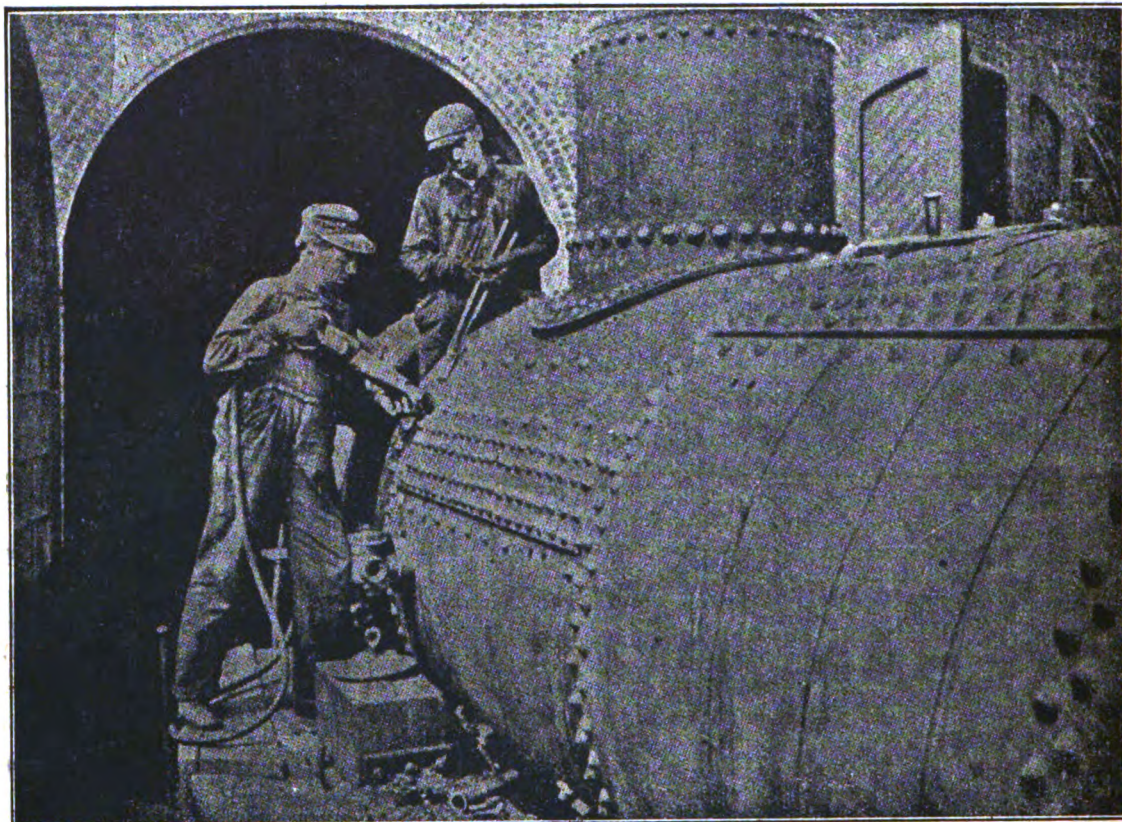
LAMINATOI, presse, calandre, magli, trince, ecc.

ACCIAI speciali per utensili.

FERRI LAMINATI

DOLOMITE CALGINATA.

Martelli pneumatici per ribadire "Little David,, Ingersoll-Rand



Il martello per ribadire "Little David", in lavoro presso una grande Officina di Costruzioni Ferroviarie

*Gli utensili più SEMPLICI, più RAPIDI
e di più SICURO FUNZIONAMENTO*

Tutti gli utensili pneumatici per le più moderne applicazioni

**Società Anonima Italiana
ING. NICOLA ROMEO e C. - MILANO**

ROMA - Via del Tritone, 125

NAPOLI - Corso Umberto I, 179

TRIESTE - Via Madonna del Mare, 7

Abbonamento annuo: Per Regno L. 50; per l'Estero (U. P.) Frs 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 5 e Frs 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCONSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOFFO - Capo Servizio Lavori delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPi - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. G. MARGOTTA - Capo Servizio Costruzioni delle FF. SS.

Ing. Comm. ORSO.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. Uff. NESTORE GIOVENE - Ispettore Principale delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI",
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

	Pag.
SISTEMAZIONE DELLA VIABILITÀ ORDINARIA PRESSO LA STAZIONE DI CODOGNO SULLA LINEA BOLOGNA-MILANO (Redatto dall'Ing. Cesare Jonghi-Lavarini per incarico del Servizio Lavori delle FF. SS.)	41
BIGLIETTI COMBINABILI INTERNAZIONALI (Redatto dal Dott. Amleto Pavone del Servizio Movimento e Traffico delle FF. SS.)	45
LA MANUTENZIONE DEL BINARIO E LA SORVEGLIANZA DELLE LINEE AL CONGRESSO FERROVIARIO INTERNAZIONALE DI ROMA 1922 (Ing. G. T.)	55
LA FORMAZIONE DEI CRETti NELLE LAMIERE DA CALDAIA (L. S.)	64
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Il freno Westinghouse per i treni merci in Francia, p. 44 - Il secondo Congresso ferroviario dell'America Latina, p. 53 - Per l'elettrificazione delle ferrovie francesi: I lavori previsti per il 1923, p. 68.	
LIBRI E RIVISTE	69
Piaffeforme girevoli per locomotive - La trazione ad aria compressa nelle miniere - Sulla resistenza dei treni in relazione all'uso dei cuscinetti a sfere - La nuova locomotiva elettrica Ramsay a turbina - Impianti di illuminazione elettrica per segnali - Riscaldamento elettrico del deposito di locomotive elettriche di Bellinzona - Su una speciale orditura di solaio in cemento armato - Le ferrovie del Brasile.	

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
ROMA (4) - Via Poli, N. 29.

CESARE GILDABINI & C.

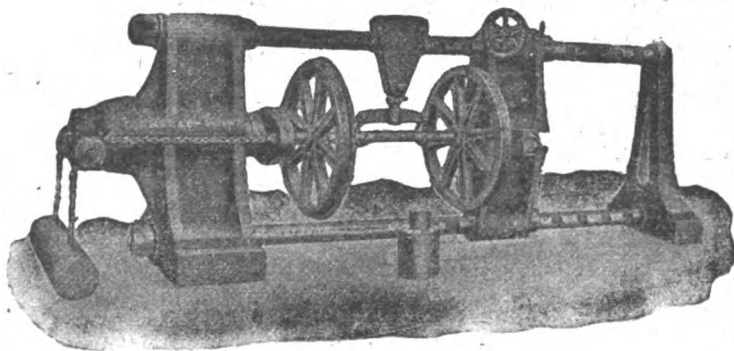
Costruzioni Meccaniche, Fonderia - GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

per calettare e scalettare ruote sugli assali
per calettare e scalettare mandrini, ecc.
per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

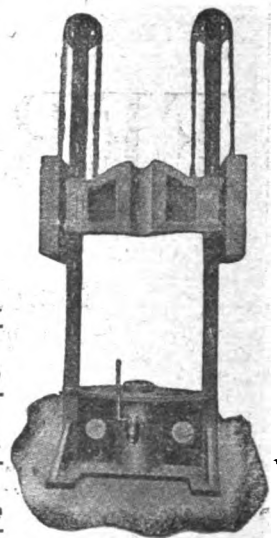
Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

..... Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali

*Riparto per la tuc-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione ::*



Pressa idraulica ns. Tipo
ER speciale per calettare
e scalettare mandrini, ecc.

• Già fornitrice dei Cantieri delle FF. SS. •

SOCIETÀ ALTI FORNI, FONDERIE, ACCIAIERIE E FERRIERE

FRANCHI - GREGORINI

Capitale sociale L. 60.900.000 interamente versato

DIREZIONE CENTRALE: BRESCIA

TELEFONI: 3-67 Consigliere Delegato — 11-32 Contabilità Centrale — 10-03 Ufficio Acquisti

STABILIMENTI IN: S. EUSTACCHIO (Brescia) (Tel. 3.78 - 11.90 - 11.91 - 11.47 - 5.82)
BRESCIA - Magazzino Ferro (Tel. 11.36)
OSPITALETTO BRESCIANO - Ferriera (Tel. 981.01)
MAONE (Brescia) - Forni a Dolomite
FONDERIA LOVERE (Bergamo) (Tel. 10)
FORNO ALLIONE (Brescia) - Acciaieria Elettrica

ALTI FORNI IN: GOVINE (Brescia)
FONDERIA LOVERE (Bergamo),
FIUMENERO (Bergamo)
BONDIONE (Bergamo)
FORNO ALLIONE (Bergamo).

MINIERE FERRO IN: VALLE TROPPIA e VALLE CAMONICA (Bergamo)
VALLE SCALVE e VALLE SERIANA (Bergamo).

UFFICI IN ROMA - Via XX Settembre, 3 - Tel. 93-66

RAPPRESENTANTI IN ITALIA:

TORINO — C.v. CARLO GASTINELLI - Via Lagrange, 43
TRIESTE — BUZZI & C. - Via Udine, 3
NAPOLI — ARTURO LAFRAGOLA - Via Pietro Colletta, 3

RAPPRESENTANTI ALL'ESTERO:

Austria: VIENNA — GUGENHEIMER, II - Franzensbrückenstr., 3
Belgio: WATERLOO — JOSEPH DELLEUR
Francia: PARIGI — FRANCHI GREGORINI - Faub. St. Honoré, 201
Spagna: MADRID — C. CALAMARI - Avenida Conde Penalver, 21-23.

Prodotti Speciali:

CILINDRI di ghisa fusi in Conchiglia per lamiera e laminati, fusi in staffa per profilati; cilindri per molini e cartiere.

RUOTE di ghisa temperata, Griffin. Ruote con centri in acciaio fuso o in acciaio laminato con cerchioni laminati, per locomotive, vetture e vagoni.

CERCHIONI greggi e lavorati, sciolti per ruote da ferrovia e tramvia.

SALE sciolte e montate con ruote di acciaio e ruote di ghisa per locomotive, vagoni e carrelli.

SALE A GOMITO per locomotive.

BOCCOLE, CEPPI per freno, ganasce in ghisa ed in acciaio.

MOLLE di qualunque tipo per ferrovie, tramvie, automobili.

GETTI di ghisa e di acciaio di qualunque peso.

LAMINATOI, presse, calandre, magli, trince, ecc.

ACCIAI speciali per utensili.

FERRI LAMINATI

DOLOMITE CALCINATA.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Sistemazione della viabilità ordinaria presso la Stazione di Codogno sulla linea Bologna-Milano

(Redatto dall'Ing. CESARE JONGHI-LAVARINI
per incarico del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi tavole da IV a VI fuori testo)



Era stata riscontrata da tempo, e vieppiù durante gli anni di guerra, l'insufficienza degli impianti disimpegnanti i servizi locali e di transito della importante stazione di Codogno sulla ferrovia Bologna-Milano, dalla quale si dirama la linea per Cremona ed a cui fanno capo i treni da e per Pavia. Ed a sopperire a tali deficienze l'Amministrazione ferroviaria aveva predisposto un piano regolatore di ampliamento e di sistemazione.

Un primo gruppo dei lavori relativi venne eseguito negli scorsi anni 1920 e 1921. Esso comprese l'espropriazione generale dei terreni all'uopo occorrenti e la sistemazione della viabilità pubblica, allo scopo di addivenire alla soppressione dei passaggi



Fig. 1. — Sottovia della luce di m. 10 in stazione di Codogno.

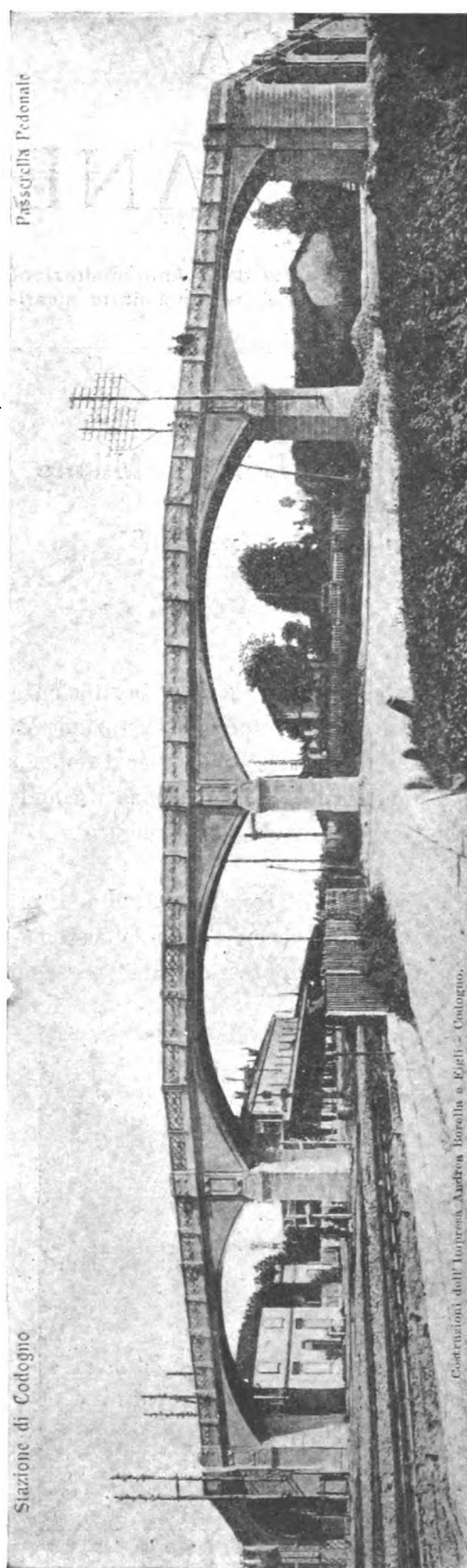


Fig. 2. — Passerella pedonale in cemento armato in stazione di Codogno.

a livello della Strada Provinciale Piacentina al Km. 159+043 della linea Bologna-Milano e di quello della Strada Comunale per Retegno al Km. 159+290, entrambe le quali attraversavano la stazione entro gli scambi estremi, lato Milano.

Intervennero pertanto accordi fra la Amministrazione ferroviaria e quelle della Provincia di Milano e del Comune di Codogno per deviare la Strada Provinciale e per sopprimere i due suddetti passaggi a livello con la costruzione, in loro vece, di un sottovia di luce m. 10 al Km. 158+470 per il sottopasso della Strada Provinciale medesima, fra lo sbocco del Viale Umberto I della città di Codogno e la borgata di Retegno, e di una passerella pedonale al Km. 159+034, presso l'ingresso lato Milano della stazione.

Mediante la Convenzione 25 Novembre 1919 si stabilì che le spese per la espropriazione dei terreni occorrenti per la deviazione della Strada Provinciale e pei lavori della medesima, e dei due manufatti da costruirsi in sostituzione dei passaggi a livello, andassero divise a metà fra le due Amministrazioni ferroviaria e provinciale, restando a carico totale della Ferrovie dello Stato quelle per l'espropriazione dei terreni occorrenti all'ampliamento della stazione, e che il Comune di Codogno dovesse corrispondere alla Provincia un concorso nella misura del 30 % della sua metà e cedere alla Ferrovia la sede da abbandonarsi della Strada comunale della Malpensata.

Dalla planimetria (tavola IV) risulta l'andamento della deviazione della Strada Provinciale Piacentina e la posizione rispettiva delle opere d'arte eseguite.

I lavori, di cui trattasi, non presentano alcuna singolare caratteristica; tuttavia si dà con la presente memoria qualche cenno circa il sottovia e la passerella pedonale che sono le opere più importanti.

Il sottovia di luce m. 10 al km 158+470 (V. fig. 1 e tav. VI) è ad arco ribassato, con saetta di m. 1,50, in calcestruzzo di cemento (kg. 300 di cemento per mc., 0,800 di ghiaietto e mc. 0,500 di sabbia) con armille bugnate, e con piedritti, pure bugnati ai cantonali, rin fianchi del volto e muri frontali in calcestruzzo di cemento (kg. 250 di cemento, ghiaia e sabbia c. s.); questi ultimi con superficie esterna in graniglia e martellinati. La lunghezza della canna del manufatto è di m. 31,00.

Esso venne costruito in due separate riprese, sotto la soggezione di dover mantenere la continuità dell'esercizio della linea principale a due binari per Piacenza e di quella per Cremona, nonchè del binario di manovra diretto al parco di ricovero e riordino treni della stazione, situato al lato Piacenza della medesima. Fu pertanto necessario eseguire la costruzione di un ponte provvisorio in legno, con 4 stilate pure in legno e con 2 robuste spalle formate con cataste di traverse, per deviarvi sopra il predetto binario di manovra, a valle della stazione.

Successivamente venne iniziata la costruzione della prima parte a valle del sottovia in muratura, della lunghezza di m. 11,00, ed indi, in una seconda ripresa, quella a monte della lunghezza di m. 20,00. La cappa del volto fu gettata in due strati d'asfalto. Lungo un piedritto fu costruito un marciapiedi rialzato rispetto al livello della sede della strada provinciale, in lastre di bevola mentre lungo l'altro piedritto la strada venne mantenuta a raso per consentirvi in seguito l'impianto della progettata tranvia elettrica Lodi-Piacenza.

Le scarpate della trincea a monte e a valle vennero rivestite con muretti di controripa in muratura di calcestruzzo in cemento e superiormente in terreno vegetale, seminato ed incigliato.

* * *

La passerella (V. fig. 2 e tav. V) consta di quattro arcate di calcestruzzo di cemento, le due laterali di luce m. 13, e le due centrali di luce m. 14,10 ciascuna, munite in chiave ed alle imposte di articolazioni in ferro tipo Mesnager; quattro archi rampanti sorreggono le gradinate d'accesso.

La tav. V indica pure il tipo adottato per le armature in legno delle singole arcate, studiate in modo da permettere il libero passaggio dei treni, ed offre altresì i particolari delle cerniere Mesnager impiegate.

La grossezza dei volti è di cm. 30 in chiave ed alle imposte ed aumenta fino a cm. 45 nelle zone intermedie.

La larghezza della piattaforma fra i pilastrini dei parapetti è di m. 1,80. Il parapetto delle arcate e delle gradinate è in cemento armato traforato. Il pavimento e le pedate dei gradini vennero rivestiti in asfalto a due strati e gli spigoli di questi ultimi rinforzati con cantonali in ferro.

Le pile, per le quali si adottò la struttura di cemento armato, sono state gettate in calcestruzzo con kg. 250 di cemento per mc. 0,800 di ghiaia e mc. 0,500 di sabbia; per gli archi, i timpani ed i gradini delle scalinate si è impiegato calcestruzzo con kg. 350 di cemento, ad eccezione delle zone dei volti adiacenti alle articolazioni per le quali il tenore di cemento è stato elevato a kg. 500.

Nei calcoli di stabilità i volti vennero considerati come archi a tre cerniere, adottando un sovraccarico di 500 kg. per mq. di pavimento.

La costruzione della passerella iniziata nell'ottobre 1920 fu condotta a termine nel luglio 1921. Nel giorno 18 agosto 1921 si effettuarono, con buon esito, le prove del manufatto in cinque diverse fasi di sovraccarico, mediante sacchi di sabbia distribuiti in modo da ripartire un peso di kg. 500 per mq. di pavimento.

Nelle più sfavorevoli condizioni del carico si misurò nella arcata laterale, verso Retegno, una freccia elastica massima di mm. 0,8 e nell'arcata vicina una freccia di mm. 0,4. Non si constatò alcuna deformazione permanente.

Nella costruzione della passerella vennero impiegati complessivamente mc. 750 di calcestruzzo e kg. 4550 di ferro omogeneo.

L'opera costò circa L. 251.000; ossia in ragione di L. 4250 per metro lineare di luce netta fra il filo delle due spalle e di L. 1390 circa per metro quadrato di pianta.

* * *

L'importante complesso di lavori, iniziato nel gennaio 1921, fu ultimato nell'agosto 1921.

Essi furono suddivisi in vari lotti, e affidati alla Impresa « Figli di Giovanni Marzoli di Milano » alla « Federazione Milanese delle Cooperative di Produzione e Lavoro » la quale eseguì fra le altre opere il sottovia al km. 158 + 470, e alla Impresa « Borella Andrea e Figli di Codogno » che provvide fra altro alla costruzione della passerella.

Il nuovo tratto di deviazione della Strada Provinciale Piacentina, lungo m. 1110 circa, venne dall'Amministrazione ferroviaria consegnato addì 18 novembre 1921 alle Amministrazioni della Provincia di Milano e del Comune di Codogno.

Milano, novembre 1922.

Il freno Westinghouse per i treni merci in Francia.

Il Consiglio Superiore delle strade ferrate di Francia, nella sua seduta del 10 gennaio u. s., ha emesso ad unanimità voto favorevole all'adozione del freno Westinghouse come freno continuo per treni merci in Francia. Consta che questo voto sarà partecipato quanto prima ai Governi alleati dal Governo francese, nell'intendimento di provocare le loro decisioni, in relazione anche al contenuto dell'art. 370 del trattato di Versailles, che sanzionò la condizione fissata nel 1909, a Berna, dalla Conferenza internazionale per l'Unità tecnica delle ferrovie. La questione si avvicina così alla sua definitiva soluzione.

Con questo voto si accolgono in sostanza le conclusioni della Commissione (formata, in parte, in seno al comitato francese per l'Esercizio tecnico delle ferrovie) che fu incaricata di seguire gli esperimenti fissati per il 1921: conclusioni integrate dall'avvertenza che la scelta del freno Westinghouse non significhi la sua adozione esclusiva, ma che si possa ammettere in avvenire ogni altro sistema ad aria compressa equivalente capace di accoppiarsi con esso in proporzione qualunque.

Sull'applicazione del freno continuo ai treni merci, questa rivista, nel luglio 1921 (a pag. 7), pubblicò uno studio dell'ing. L. Greppi, il quale dall'esame obiettivo delle caratteristiche dei vari sistemi in competizione e dal loro confronto concludeva appunto per la convenienza, nel nostro interesse nazionale in perfetta coincidenza con l'interesse della grande maggioranza delle ferrovie europee, di estendere ai treni merci l'impiego dell'aria compressa col freno automatico ad una camera; estensione da farsi beninteso con gli adattamenti e perfezionamenti del caso.

Crediamo opportuno ricordare pure che alcuni elementi analitici per quest'esame erano stati predisposti dall'autore con le note apparse su questa rivista: nel novembre 1920, a pag. 154; nel dicembre 1920, a pag. 197; nell'aprile 1921, a pag. 108. La prima di queste note si riferiva al freno Kunze-Knorr adottato in Germania; la seconda alle prove fatte sulla P. L. M. col sistema Westinghouse; la terza all'adozione del freno continuo per treni merci in India.

Biglietti combinabili internazionali

(Redatto dal Dott. AMLETO PAVONE del Servizio Movimento e Traffico delle FF. SS.).

I. SCOPO E COSTITUZIONE DELL'UNIONE INTERNAZIONALE. — La guerra abbattutasi per cinque anni sulla maggior parte del territorio europeo doveva necessariamente sconvolgere i servizi ferroviari internazionali e, soprattutto nei riguardi dei prezzi, anche quelli interni.

Vari tipi di biglietti per viaggiatori furono soppressi, altri contenuti entro limiti più ristretti; ma oramai, nel desiderio di ristabilire, per quanto possibile, i servizi e i biglietti in vigore *ante bellum*, tenendo, naturalmente, nel debito conto le esigenze dei tempi nuovi nei riguardi sia del pubblico, sia dell'Amministrazione ferroviaria, le cui esigenze di bilancio meritano senza dubbio la massima considerazione, le Ferrovie dello Stato vanno gradualmente attuando un largo programma di riforme per venire incontro ai bisogni dei turisti e degli uomini di affari.

Riservandoci di esporre a parte i provvedimenti adottati in tema di biglietti di abbonamento in servizio interno italiano, diamo ora un cenno del nuovo servizio dei biglietti combinabili internazionali, attuato dal primo maggio del 1922.

Con statuto approvato nel luglio 1921, è stata costituita l'*Unione internazionale per il rilascio di biglietti a tagliandi combinabili* (Union internationale pour l'émission de billets à coupons combinés) della quale fanno attualmente parte, come *amministrazioni dell'Unione*, le seguenti reti ferroviarie europee:

Nazione	Amministrazioni ferroviarie	Estensione della rete	
		per ciascuna Amministrazione Km.	complessiva per Nazione Km.
Belgio	Ferrovia di Chimay	58	4.918
	Ferrovie dello Stato	4.581	
	Ferrovia Gand-Terneuzen	41	
	» Malines-Terneuzen	68	
	Ferrovie belghe del Nord	170	
Francia . . .	Ferrovie dell'Alsazia Lorena	2.228	4.918
	» dell'Est	5.027	
	» dello Stato	9.011	
	» del Sud	4.098	
	<i>A riportare . . .</i>	20.364	4.918

Nazione	Amministrazioni ferroviarie	Estensione della rete	
		per ciascuna Amministrazione Km.	complessiva per Nazione Km.
	<i>Riporto . . .</i>	20.364	4.918
<i>Segue Francia .</i>	Ferrovie del Nord	3.795	41.688
	» P. L. M.	9.795	
	» Paris-Orléans	7.714	
Inghilterra . .	Compagnia Great Central	1.155	7.652
	» Great Eastern	1.911	
	» Lancashire e Yorkshire	1.104	
	» North Eastern	2.462	
	» South Eastern Chatham	1.020	
Italia	Ferrovie dello Stato	—	16.482
Lussemburgo .	Ferrovia Principe Enrico	—	189
Olanda	Ferrovie Neerlandesi	—	3.591
Svizzera	Ferrovie Federali	2.874	3.176
	Ferrovie Lötschberg-Sempione	302	
	<i>Totale . . .</i>	—	77.676

Il gruppo di amministrazioni facenti parte dell'Unione è senza dubbio notevole, ma i 77.000 chilometri, circa, sui quali si estende il nuovo servizio è ancora piccola cosa di fronte ai Km. 253.000 della rete europea (Russia esclusa).

È da augurarsi, pertanto, che nuove adesioni vengano a mano a mano ad aggiungersi all'Unione, per dare a questa un carattere veramente europeo.

Vero è che lo Statuto offre qualche ostacolo al desiderabile allargamento dell'Unione, giacchè le Amministrazioni ferroviarie che desiderassero farne parte non potrebbero essere ammesse che a titolo di Amministrazioni *aderenti* o di Amministrazioni *affiliate*, vale a dire in condizioni di subordinazione rispetto alle « Amministrazioni dell'Unione » indicate nel suriportato prospetto.

Dopo la costituzione dell'Unione sono, difatti, state ammesse come amministrazioni *aderenti*, le seguenti ferrovie:

- London and South Western Railway;
- London Brighton and South Coast Railway;
- Ferrovie del Territorio della Sarre;
- » Ceco-slovacche;
- » Danesi;
- » dell'Algeria.

Tuttavia, c'è da augurarsi sinceramente che questo criterio restrittivo possa essere presto abbandonato, in omaggio a più liberali principi di solidarietà economica europea, di guisa che l'*Unione*, allargate le basi della sua azione, possa più efficacemente ed utilmente rispondere allo scopo per la quale è stata creata.

* * *

II. ORGANI DELL'UNIONE. — Organi dell'*Unione* sono:

1) L'Assemblea delle Amministrazioni fondatrici, ciascuna delle quali dispone di un numero maggiore o minore di voti, a seconda del numero dei chilometri esercitati pel traffico dei viaggiatori. Il numero totale dei voti è attualmente di 35, di cui 18 spettano alla Francia, 7 all'Italia, 5 all'Inghilterra, 2 al Belgio e all'Olanda, uno alla Svizzera.

Le deliberazioni si prendono a maggioranza di voti, salvo che si tratti di modificazioni allo Statuto, per le quali occorrono i voti favorevoli dei due terzi dei votanti.

2) Il *Comitato dell'Unione*, composto di un rappresentante per ciascuna delle Amministrazioni fondatrici, che esercitino almeno 1000 Km. di linee, e dei delegati di un certo numero di Amministrazioni aderenti designate dall'Assemblea dell'Unione.

3) L'*Amministrazione gerente* (attualmente le ferrovie Belghe dello Stato) che provvede a mantenere le relazioni tra le varie Reti e ad amministrare l'Unione, le cui spese sono annualmente ripartite tra le Amministrazioni fondatrici e quelle aderenti o affiliate in proporzione dell'ammontare dei biglietti combinati attribuito a ciascuna amministrazione.

* * *

III. OGGETTO DEL SERVIZIO. — I biglietti si rilasciano per i percorsi da effettuarsi sulle linee di almeno due Amministrazioni che partecipino al servizio dell'Unione e che appartengano a paesi diversi; essi sono composti di tagliandi per percorsi che si collegano successivamente e che permettono di effettuare:

- a) viaggi di corsa semplice;
- b) viaggi circolari;
- c) viaggi di andata e ritorno;
- d) viaggi composti in parte di percorsi circolari e in parte di percorsi di andata e ritorno.

Negli itinerari dei viaggi sono ammesse alcune interruzioni di percorso, dette *percorsi di congiunzione*, per le quali non si rilasciano tagliandi. I percorsi di congiunzione riguardano:

1) Talune tratte, indicate nella nomenclatura dei percorsi, che, pur non essendo servite da linee ferroviarie, lacuali, automobilistiche ecc., per le quali si rilascino tagliandi, servono tuttavia utilmente o per raccordare due estremi di linee ferroviarie (per esempio, la congiunzione Aosta-Chamonix) o per consentire al viaggiatore di seguire strade ordinarie di notevole interesse turistico (per esempio, la congiunzione Brescia-Tirano o Brescia-Malè).

2) Le interruzioni di percorso fra due diversi punti di frontiera dei paesi ai quali appartengono le Amministrazioni ferroviarie che partecipano al servizio dell'Unione; ciò in dipendenza del fatto che non tutte le nazioni europee fanno parte dell'Unione. Per esempio, non è, nè poteva essere, considerata interruzione di percorso quella di un viaggiatore che, uscendo dall'Italia per il transito di Innichen, vi rientra pel transito di Postumia, dopo aver continuato il suo viaggio in Austria ed in Jugoslavia;

3) Le interruzioni relative ai percorsi tra due stazioni di una stessa località; per esempio, Paris Nord-Paris P. L. M.; Napoli Centrale-Napoli Porto.

La lunghezza minima dei percorsi *tassati* è stabilita in Km. 500, i quali debbono formare, insieme con gli eventuali percorsi di congiunzione, un itinerario ininterrotto, cioè senza soluzioni di continuità.

È da notare che i singoli tagliandi danno diritto a percorrere non solo la linea in esso indicata, ma anche le vie *facoltative* ammesse per il pubblico in genere; a questo effetto, ogni tagliando deve essere considerato a sè (¹).

Il viaggiatore è libero di formare il biglietto anche con tagliandi di classe diversa per i vari percorsi; unica eccezione è quella riguardante i tagliandi valevoli per la terza classe sui percorsi ferroviari della Compagnia «South Eastern and Chatham Railway» che non possono essere rilasciati insieme con tagliandi valevoli per una classe superiore sui percorsi continentali, a meno che non si tratti di tagliando per percorsi su linee continentali sulle quali circolino soltanto vetture di classe superiore alla terza (²).

I biglietti combinati sono considerati a tutti gli effetti come biglietti a tariffa ordinaria o normale, e quindi danno diritto a viaggiare su tutti i treni aventi la classe per la quale il biglietto è rilasciato, salvo le restrizioni risultanti dagli orari ufficiali.

Le fermate possono essere effettuate, entro i limiti di validità del biglietto:

- 1° in Italia ed in Svizzera, in tutte le stazioni del percorso senza formalità;
- 2° nel Belgio, nelle stazioni indicate sui tagliandi, senza formalità, e in tutte le altre stazioni del percorso dietro semplice visto del Capo stazione o del suo delegato;
- 3° in Inghilterra, in Francia, in Olanda e nel Lussemburgo, nelle stazioni estreme di ogni tagliando senza formalità e in tutte le altre stazioni del percorso alla condizione di far timbrare il biglietto dalla stazione di fermata, subito dopo l'arrivo e prima di uscire dalla stazione.

I tagliandi debbono essere utilizzati nello stesso ordine nel quale sono inseriti nel biglietto; però nel caso di viaggio circolare è ammesso che i tagliandi siano utilizzati anche in ordine inverso a quello di iscrizione (purchè nell'itinerario non siano compresi tagliandi valevoli in un solo senso o percorsi di congiunzione di uguale specie): se più percorsi circolari, di andata e ritorno, o di diramazione irradiano da una stessa stazione, il viaggiatore è libero di compiere tali percorsi nell'ordine che preferisce. Infatti, sarebbe stato eccessivo pretendere dal viaggiatore l'indicazione preventiva dell'ordine delle gite o delle escursioni irradiano da una stessa località.

Riproduciamo il modello dei tagliandi a percorso fisso e a percorso facoltativo, nonchè della copertina che serve a legare i vari tagliandi costituenti il biglietto.

(¹) Non è, quindi, ammesso che il viaggiatore segua una via facoltativa, che sia tale rispetto all'itinerario di un *gruppo di tagliandi*. Per esempio il biglietto combinato che abbia il tagliando Milano-Roma dà diritto al viaggiatore di seguire una qualunque delle vie di Genova, Sarzana, Bologna o Falconara; ma se il biglietto combinato ha i tagliandi Milano-Firenze e Firenze-Roma, il viaggiatore deve obbligatoriamente seguire la via di Bologna, ma in compenso acquista il vantaggio di poter seguire le vie facoltative di Siena o di Perugia, rispetto alla via diretta Chiusi-Orte.

Chiara appare da questo esempio come la scelta dei tagliandi deve essere fatta anche in relazione alle possibilità di vie facoltative consentite da ciascuno di essi.

(²) La ragione di questa speciale disposizione sta in ciò che sulle linee ferroviarie inglesi esistono, in generale, soltanto la I e la III classe, la quale è molto ben tenuta; la South Eastern & Chatham Railway, che fa servizio da Dover a Londra, ha, invece, anche la seconda classe, appunto in relazione coi treni del Continente.

I - Modello del tagliando a percorso fisso

Ferrovie e Navigazione dello Stato Italiano
 1^a Classe — 1^a Classe Série } 8310
 CHIASSO — ISELLE confine (2)

Tagliandi combinabili. — Coupons combinés Ferrovie e Navigazione dello Stato Italiano Chemins de fer et Navigation de l'Etat Italien		Tagliandi combinabili Coupons combinés Ufficio di distribuzione Bureau d'émission																																								
Ufficio di distribuzione } Bureau d'émission }		Ufficio di distribuzione Bureau d'émission																																								
Serie 8310 - 1 ^a Classe Série I Classe		Série 8310 Classe 1 ^a Série																																								
CHIASSO - ISELLE confine (2) ou ISELLE confine (frontière) - CHIASSO																																										
via Milano (Milan) - Torino (Turin) - Alessandria (Alexandrie) - Genova (Gênes) - Pisa (Pise) - Roma (Rome) - Napoli (Naples) via mare (par bateau) - Palermo (Palermo) - Roccapalumba - Siracusa (Syracuse) - Messina (Messine) - Villa S. Giovanni o Reggio Calabria - Paola - Napoli (Naples) - Roma (Rome) - Firenze (Florence) - Bologna - Venezia (Venise) - Trieste (Triest) - Venezia (Venise) - Milano (Milan) - Arona e Vigevano.																																										
Forature di controllo																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Aves</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Milano</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Torino</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Genova</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Pisa</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Roma</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Napoli</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Palermo</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Siracusa</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Messina</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Paola</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Napoli</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Roma</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Firenze</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Bologna</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Venezia</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Trieste</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Venezia</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Milano</td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Aves</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Aves	Milano	Torino	Genova	Pisa	Roma	Napoli	Palermo	Siracusa	Messina	Paola	Napoli	Roma	Firenze	Bologna	Venezia	Trieste	Venezia	Milano	Aves																				
Aves	Milano	Torino	Genova	Pisa	Roma	Napoli	Palermo	Siracusa	Messina	Paola	Napoli	Roma	Firenze	Bologna	Venezia	Trieste	Venezia	Milano	Aves																							
Napoli-Palermo Naples-Palermo		Tagliando da presentarsi Ce talon doit être all'Agenzia della Navi- gazione dello Stato per ottenere un biglietto di passaggio pel percorso marittimo																																								
ou Palermo-Napoli Palerme-Naples																																										

II - Modello del tagliando a percorso facoltativo.

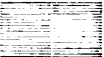
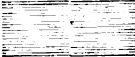
Coupon.

Chemin de fer du Nord. Série N° 17494 Parcours	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> COUPONS COMBINÉS. Chemin de fer du Nord. Bureau d'émission </td> </tr> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;"> Série 1^a classe N° 17494 ou </td> <td style="width: 40%; padding: 5px;"> Arrêt sans formalité: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;"> A retirer avant ou à la gare extrême du parcours </td> </tr> </table>	COUPONS COMBINÉS. Chemin de fer du Nord. Bureau d'émission		Série 1 ^a classe N° 17494 ou 	Arrêt sans formalité: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table>					A retirer avant ou à la gare extrême du parcours	
COUPONS COMBINÉS. Chemin de fer du Nord. Bureau d'émission											
Série 1 ^a classe N° 17494 ou 	Arrêt sans formalité: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table>										
A retirer avant ou à la gare extrême du parcours											

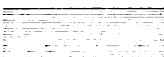
III - Modello della copertina dei biglietti

1ª pagina

(**)

Union internationale pour l'émission de billets à coupons combinés.			
Valable		Geldig	
POUR TOUS LES TRAINS.		VOOR ALLE TREINEN.	
N° 6040	Bureau d'émission { Bureau van afgifte {		
Validité Geldig	 jours dagen	jusqu'au tot	 à minuit. middernacht.
Incessible.		Persoonlijk.	
Cours (1). Toegepaste koers			
Prix en francs français Prijs in Fransche frank		Prix en (*) Prijs in	
Signature du titulaire. Handteekening van den houder.		Timbre à date. Datumstempel.	

2ª pagina

Available	Valevole	Gültig
BY ALL TRAINS. PER TUTTI I TRENI. FÜR ALLE ZÜGE.		
Issuing office Ufficio di distribuzione Ausgabestelle		
Available Validité Gültig	 days up to giorni fino al Tage bis	 midnight. a mezzanotte. Mitternacht.
Not transferable.	Non cedibile.	Nicht übertragbar.
Rate of conversion. Corso del cambio. (1) Umrechnungskurs.		
Price in french francs Prezzo in franchi francesi Preis in französischen Franken		Price in (*) Prezzo in Preise in

(1) Questa indicazione viene omessa sulle copertine dei biglietti emessi in Francia.

(*) Qui si indica l'importo del biglietto in moneta del paese di emissione. (**) Striscia verticale rossa di 2 millimetri.

* * *

IV. VALIDITÀ DEI BIGLIETTI. — La validità dei biglietti è fissata in relazione alla somma dei percorsi dei tagliandi:

da km. 500 a 1000	giorni 45
da km. 1001 a 3000	giorni 60
oltre km. 3000	giorni 90

La lunghezza dei percorsi di congiunzione non è tenuta in conto, agli effetti della determinazione della validità dei biglietti.

La larga validità (che non può essere prorogata) è senza dubbio uno dei vantaggi più notevoli di questi biglietti.

* * *

V. PREZZI DEI BIGLIETTI, COMPUTO DEL CAMBIO E RIPARTIZIONE DEI PRODOTTI. — I prezzi dei singoli percorsi sono indicati, per ogni classe, in due appositi volumi della tariffa (Nomenclatura alfabetica dei percorsi — per uso del pubblico — e Nomenclatura dei percorsi ad uso del personale — che rilascia i biglietti) nella moneta del paese a cui ogni percorso appartiene.

Per i percorsi italiani i prezzi sono calcolati, senza alcuna riduzione, in base alla tariffa normale per i treni diretti o alla tariffa differenziale A, a seconda della lunghezza dei percorsi dei singoli tagliandi.

Soltanto la Svizzera, tra tutte le nazioni facienti parte dell'Unione, computa il prezzo dei singoli tagliandi in base alla tariffa ordinaria, ridotta del 20 %: ed è per questa ragione che non possono essere rilasciati biglietti combinabili *di corsa semplice* da o per la Svizzera.

Nello studio e nella formazione del nuovo servizio, di cui ci occupiamo, una delle maggiori difficoltà è stata quella relativa al computo del prezzo del biglietto, agli effetti del cambio.

La questione è stata risolta con criteri molto semplici.

Il prezzo dell'intero itinerario viene determinato come segue:

1° si riportano i prezzi dei tagliandi relativi ai singoli percorsi (espressi, come si è detto, nella valuta nazionale del paese cui il percorso stesso si riferisce) e si sommano separatamente quelli espressi nella stessa valuta;

2° i totali parziali non espressi in franchi francesi si convertono in franchi francesi ad un cambio convenzionale, fissato mensilmente dall'Amministrazione gerente sulla media dei corsi quotati alla Borsa di Parigi;

3° ridotto, così, l'intero importo del biglietto in franchi francesi lo si converte nella valuta del paese che emette il biglietto (per noi, in valuta italiana) al cambio giornaliero.

Sulla copertina del biglietto deve essere scritto il prezzo complessivo tanto in franchi francesi, quanto nella valuta del paese emittente, con l'indicazione del tasso corrente di cambio adoperato per quest'ultima conversione.

Oltre il prezzo complessivo come sopra computato, è dovuto dal viaggiatore il diritto fisso di L. 8 (franchi francesi 3, frs. svizzeri 2, fiorini 1.20, scellini 3) per biglietto che deve essere pagato al momento della presentazione della domanda, a titolo di spesa di confezione del biglietto.

Il trasporto dei ragazzi fino a 3 anni ha luogo gratuitamente, senza diritto al posto; i ragazzi da tre ad otto anni (e quelli di età inferiore, per i quali viene richiesto l'uso del posto) sono trasportati a metà prezzo.

La ripartizione delle quote afferenti alle singole amministrazioni ha luogo attraverso un ufficio di compensazione, che ha sede presso l'Amministrazione gerente, secondo le norme di un'apposita convenzione, approvata nella seduta del 4 ottobre 1921 dal Comitato dell'Unione.

Incaricati dell'emissione dei biglietti a tagliandi combinati sono soltanto pochi uffici (in Italia, per momento, 10) ai quali debbono far capo le stazioni incaricate di ricevere le domande dei viaggiatori (attualmente, in Italia, 126).

* * *

VI. TARIFFA. — Le disposizioni che regolano il nuovo servizio e le tariffe relative sono contenute in apposita pubblicazione che si compone delle seguenti parti:

- a) condizioni di trasporto (fascicolo I);
- b) nomenclatura dei percorsi in ordine alfabetico, i prezzi e le distanze relative (fascicolo II);
- c) nomenclatura dei percorsi in ordine numerico, i prezzi e le distanze relative (fascicolo III);
- d) prescrizioni di esecuzione (fascicolo IV);
- e) carta schematica dei percorsi, la quale indica le linee ed i tratti di linea delle varie amministrazioni per i quali è ammesso il rilascio dei biglietti.

I fascicoli I e II e la carta schematica sono a disposizione del pubblico; i fascicoli III e IV, invece, valgono per uso esclusivo di servizio.

* * *

VII. CONCLUSIONE E VOTI. — Riassumendo, il nuovo servizio dei biglietti combinabili può riuscire di molta comodità per i viaggiatori in genere e per i turisti in ispecie: esso permette di procurarsi un unico biglietto per l'intero viaggio, qualunque ne sia l'itinerario, evitando le sorprese delle oscillazioni dei cambi e il fastidio di acquistare i singoli biglietti, paese per paese, amministrazione per amministrazione.

È da augurarsi, pertanto, che esso vada sempre più diffondendosi nell'uso pratico, anche come affermazione della novella solidarietà europea, che è condizione essenziale per il risorgimento economico del vecchio continente, dopo le ruine e le devastazioni della guerra.

Il pubblico ha già mostrato di apprezzare i nuovi biglietti: infatti, nei primi quattro mesi dalla istituzione del servizio (maggio-agosto 1922) la vendita dei combinabili internazionali ha raggiunto franchi francesi 3.666.468,83. Le Ferrovie Italiane dello Stato entrano nella detta cifra per frs. 746.332,63, pari a circa il 23 % del prodotto complessivo.

La maggior parte dei biglietti con percorsi italiani è stata venduta all'estero: in Italia sono stati emessi biglietti per il valore complessivo di frs. 156.690.95.

Ciò è un confortante indice della ripresa del movimento dei forestieri in Italia.

Il servizio potrà essere utilmente perfezionato, a mano a mano che l'uso pratico dei tagliandi e le esigenze dei viaggiatori indicheranno le modificazioni da introdurre nel servizio stesso.

Fin da ora, però, è opportuno far voti per due fondamentali riforme che non potranno non giovare grandemente al diffondersi dell'uso dei biglietti e all'accrescersi della loro utilità pratica:

a) l'allargamento dell'*Unione* possibilmente a tutte le ferrovie europee, comprese quelle dell'Europa Centrale (Germania, Austria, Polonia ecc.); è evidente, infatti, che l'utilità di un servizio internazionale è tanto maggiore, quanto più ampio è il territorio sul quale il servizio si estende.

Per l'allargamento, però, dell'*Unione* è indispensabile che i futuri aderenti siano ammessi a parità di condizioni con le Amministrazioni fondatrici, modificando opportunamente lo *Statuto* dell'*Unione*; ma ciò non potrà evidentemente ottenersi fino a che la Francia (che ha da sola la maggioranza dei voti — 18 su 35 — nell'Assemblea dell'*Unione*) e la Germania non si ristabiliscano relazioni politiche meno tese delle attuali.

b) l'applicazione di una congrua riduzione sui prezzi dei tagliandi, in analogia a quanto ha già fatto la Svizzera (¹).

Il ribasso dei prezzi è il più efficace incentivo per l'uso di una data tariffa, mentre oggi l'applicazione dei prezzi ordinari sul percorso dei singoli tagliandi può determinare la mancanza di convenienza ad avvalersi del nuovo servizio, nei riguardi specialmente della differenzialità dei prezzi afferenti alle lunghe distanze effettivamente percorse dal viaggiatore, e del pericolo di perdere parzialmente il prezzo del biglietto in caso di non completa utilizzazione del medesimo per cause non imputabili alla Ferrovia.

Senza dubbio le gravi esigenze di bilancio delle Amministrazioni ferroviarie, in genere, e di quella delle Ferrovie dello Stato italiano, in specie, non permettono, per il momento, di effettuare una completa e radicale riforma nel senso indicato; ma non per questo è meno da augurarsi che venga presto il momento in cui le migliorate condizioni finanziarie delle aziende ferroviarie consentano di adottare opportuni ribassi di prezzo, che saranno senza dubbio il migliore incentivo all'uso dei nuovi biglietti combinati internazionali.

(¹) La questione è stata di nuovo esaminata, su proposta dell'Amministrazione gerente, nella IV adunanza del Comitato dell'*Unione*, tenutasi in Torino nel novembre scorso.

È stato deciso il rinvio della questione fino a quando una più ampia esperienza del servizio non permetterà di adottare soluzioni concrete: nel frattempo ciascuna Amministrazione esaminerà il problema e invierà, al più tardi entro sei mesi, un rapporto all'Amministrazione gerente, che preparerà le successive proposte da sottoporre al Comitato.

Il secondo Congresso ferroviario dell'America Latina.

Fra il 14 e il 30 settembre ultimo scorso ha avuto luogo a Rio de Janeiro il secondo Congresso sud-americano delle ferrovie. Il primo era stato tenuto a Buenos Ayres nel 1910.

Sono intervenuti a Rio de Janeiro i rappresentanti dei governi e delle amministrazioni ferroviarie dell'Argentina, della Bolivia, del Brasile, del Cile e dell'Uruguay. Il lavoro del convegno si è svolto in quattro sezioni: linea e lavori; materiale e trazione; esercizio; questioni generali. Il discorso inaugurale è stato pronunciato dal Ministro dei Lavori Pubblici del Brasile, il quale ha posto in rilievo l'influenza assunta dalla ferrovia nella conquista dei deserti sud-americani per dare un nuovo mondo ai popoli angosciati dalle lotte di interesse e di religione.

L'interesse destato da alcuni temi, come pure il contenuto di alcuni voti formulati dal convegno, sono in intimo rapporto con le condizioni delle ferrovie sud-americane, le quali se, in senso assoluto, hanno un'importanza notevole, rappresentano però, nel loro insieme, soltanto un primo passo per lo sviluppo di un continente immenso, che è in gran parte ancora allo stato vergine.

Ecco un voto di plauso per le ferrovie dello Stato argentine: « Il secondo Congresso sud-americano delle ferrovie, avendo preso nota del progetto, realizzato dall'Amministrazione delle ferrovie dello Stato argentine, di creare un Istituto destinato allo studio ed alla determinazione dei tipi normali di materiali ferroviari ed allo studio sperimentale, mediante carri dinamometrici, della resistenza dei treni alla trazione, formula un voto di plauso per questa importante iniziativa. Raccomanda agli altri paesi sud-americani la creazione di istituti similari da parte dei Governi o di gruppi di amministrazioni ferroviarie dello stesso paese. Esprime l'opinione che le relazioni fra tali istituti costituiscano il mezzo più efficace per fissare i tipi normali necessari al traffico internazionale ».

Secondo il presidente della Commissione permanente, ing. Santiago Brian, questi istituti dovrebbero funzionare con fondi propri e in modo autonomo.

Il Convegno di Rio de Janeiro ha discusso pure sul peso più conveniente delle locomotive, sull'elettificazione delle ferrovie, sulla distribuzione del materiale rotabile, sul costo dei trasporti e sulle ferrovie di interesse internazionale.

Quest'ultimo argomento è di un'importanza fondamentale per lo sviluppo dell'America Latina e la discussione che ha provocato si è distinta sia per vivacità sia perchè aveva riferimenti concreti a diversi progetti, più o meno di massima, già studiati. L'ingegnere brasiliano J. Moreira Garcés, occupandosi del collegamento ferroviario tra Brasile e Paraguay, ha ricordato ben ventotto soluzioni proposte a tale scopo, ma ne ha illustrato soltanto tre destinate ad unire la città di Assunzione con i porti atlantici di Santos, San Francisco e Paranaguà. L'ingegnere argentino Juan A. Briano ha illustrato una variante alla grande linea intercontinentale, di ben 16.500 km., proposta dalla Conferenza Internazionale di Washington per congiungere le due Americhe, da New-York a La Quiaca.

Dopo un lungo dibattito furono approvate, su questo argomento, le seguenti conclusioni, d'indole necessariamente generica:

« Considerato che le vie di comunicazione tra i diversi paesi del continente sud-americano costituiscono un mezzo efficace per stimolare la produzione ed intensificare le relazioni commerciali tra di loro, si raccomanda ai Governi la costruzione di ferrovie internazionali sopra la base di convenienza di tariffa che facilitino lo scambio dei prodotti ed i trasporti in transito, ma che evitino di sottrarre alla produzione nazionale i suoi rispettivi mercati di consumo ».

L'organizzazione del Congresso è stata curata, per incarico del Governo, dal *Club de Engenharia* (Circolo di Ingegneria) di Rio de Janeiro, istituzione che ha nella vita del Brasile una grande influenza al punto che da essa son venuti fuori molti nuovi Presidenti degli Stati, vari ministri e uomini politici e che sotto la sua dirigenza sono state progettate ed eseguite le più notevoli opere pubbliche. La più importante cerimonia ufficiale si è avuta alla chiusura del Convegno col banchetto offerto ai congressisti dal *Club de Engenharia* a nome del Governo del Brasile: la tavola aveva la forma di una *R*, che è l'iniziale della parola *riel*, cioè rotaia.

La manutenzione del binario e la sorveglianza delle linee al Congresso Ferroviario Internazionale di Roma 1922

La seconda questione discussa nel IX Congresso ferroviario internazionale, tenutosi a Roma nello scorso aprile, si riferisce particolarmente alle misure necessarie per l'organizzazione economica della manutenzione e sorveglianza della linea in base all'aumento del traffico e della velocità come anche al rialzo dei salari e del prezzo dei materiali, e comprende pure tutto quanto riguarda l'uso di apparecchi meccanici. Essa era stata trattata in quattro memorie:

- la prima del Randolph ⁽¹⁾ e la terza dallo Stimson ⁽²⁾ per l'America,
- la seconda ⁽³⁾ del Brown per la Gran Bretagna,
- la quarta del Barbieri ⁽⁴⁾ per tutti i paesi rimanenti.

Delle quattro cause dell'aumento del costo della manutenzione, di cui era prescritto lo studio, un'importanza prevalente è stata riconosciuta alle prime due: *rialzo dei salari e del prezzo dei materiali*. È bensì vero che l'aumento del traffico, della velocità e del carico d'asse ha reso la manutenzione della linea più difficile e ha posto perfezionamenti; ma si è rinforzata la soprastruttura (adoperando rotaie e attacchi più robusti, accrescendo il numero di traverse per lunghezza di guida, e aumentando l'altezza della massicciata) e se perciò si è sopportato un aumento di spesa, si è ottenuto in definitiva una diminuzione nelle spese di esercizio corrente.

Le due memorie americane mostrano che dal 1900 al 1914 la spesa media di manutenzione normale di un chilometro di linea a un binario è aumentata del 40 % e che ciò si spiega con una progressione del 35 % del costo dei materiali e del 45 % dei salari totali pagati per Km. di linea: il quale 45 % proviene per il 55 % dal rialzo del salario unitario e per il 45 % da aumento di personale. L'aumento nei salari e nei prezzi dei materiali ha raggiunto il suo punto culminante nel 1920, quando, unito alle restrizioni nella durata del lavoro e alla diminuita produttività della mano d'opera, ha fatto salire le spese di manutenzione a un livello che ha oltrepassato di oltre il 200 % quello del 1914 per un eguale lavoro fornito.

La relazione inglese istituisce un confronto tra l'anno 1910 e gli anni 1914 e 1920 per quanto riguarda le spese di manutenzione e rinnovamento del binario. Sulle linee britanniche, tra il 1910 e il 1920 i salari sono cresciuti del 180 al 300 %, i materiali del 130 al 300 %.

La memoria dell'ing. Barbieri, nel riferire circa tutti gli altri paesi, trova che il

⁽¹⁾ Vedi *Bulletin de l'Association internationale des Chemins de fer*, dicembre 1920, p. 853.

⁽²⁾ Vedi *Bulletin de l'Association internationale des Chemins de fer*, ottobre 1921, p. 1475.

⁽³⁾ Vedi *Bulletin de l'Association internationale des chemins de fer*, settembre 1921, p. 1169.

⁽⁴⁾ Vedi *Bulletin de l'Association internationale des chemins de fer*, novembre 1921, p. 1947.

rialzo nei prezzi e nella mano d'opera risente molto delle condizioni particolari di ognuno e che è difficile distinguere tra gli effetti di condizioni temporanee e quelli di cause permanenti, tanto da rendere impossibile un confronto delle spese d'esercizio nei vari paesi e in momenti diversi, quali oggi e la data del precedente Congresso.

Quanto all'*organizzazione del personale di sorveglianza*, una portata più generale hanno le constatazioni del relatore italiano, perchè si riferiscono a diversi paesi. Il servizio di manutenzione è organizzato come servizio indipendente: la rete è frazionata in divisioni, lunghe da 500 a 1300 km. in media, le divisioni in sezioni lunghe da 60 a 260 km. in media, e queste in sotto-sezioni o distretti, la cui lunghezza è molto variabile e si tende ad aumentare.

Il Barbieri non ritiene vantaggioso aver funzionari esclusivamente incaricati della manutenzione della linea ed altri adibiti ai lavori lungo la linea e le sue dipendenze, salvo nel caso di opere d'importanza eccezionale che richiedono un'esperienza speciale. Egli però raccomanda che vi sia un funzionario incaricato di controllare l'assunzione degli agenti avventizi, l'uso dei materiali nuovi, la revisione degli altri che si ritirano dalla linea e l'utilizzazione economica di quelli che non sono del tutto fuori uso.

Le indicazioni degli altri due relatori risentono naturalmente delle condizioni speciali dei gruppi più omogenei di linee loro assegnati in esame. Sulle ferrovie britanniche l'ingegnere Capo del servizio della linea e dei lavori ha ai suoi ordini gli ingegneri delle divisioni, di cui ognuna comprende in media 400 km. di linea e 1340 km. di binari; ed è naturale che per ferrovie di sviluppo limitato il Capo del servizio curi direttamente la sorveglianza.

In America si distinguono due sistemi: divisionale e dipartimentale, i quali differiscono essenzialmente per il modo di mantenere il contatto tra capo del servizio e funzionario incaricato direttamente della sorveglianza. Nel primo sistema questo è mantenuto a mezzo dell'ispettore generale e dell'ispettore di divisione, che sono due organi di trasmissione, laddove nel secondo sistema questo contatto è diretto. La relazione americana del 1914 raccomandava il primo sistema, quella del 1920 raccomanda il secondo.

Per quanto riguarda l'*organizzazione del personale di fatica della manutenzione*, è di regola generale dividere le linee in cantoni ed avere in ogni cantone una squadra di cantonieri, comandati da un caposquadra, che eseguono i lavori ordinari di manutenzione, i piccoli ricambi e le visite alla via. I grandi lavori periodici di manutenzione e quelli speciali, quali la revisione generale, i rinnovamenti ed i risanamenti, vengono eseguiti da squadre speciali ausiliarie di avventizi. La lunghezza dei cantoni ed il numero di cantonieri costituenti la squadra variano rispettivamente da 3 a 13 km. e da 2 a 10 cantonieri. Le ferrovie federali Svizzere oltrapassavano detti limiti ed hanno dei cantoni di lunghezza da 18 a 31 km.

Questi dati, come bene fece notare M. Bruneel nella discussione, poco differiscono da quelli raccolti sulla medesima questione nei precedenti Congressi di Pietroburgo e Berna. Però un'idea nuova è sorta ed è la fusione di più piccoli cantoni in un cantone grande allo scopo di economizzare degli uomini a seconda dell'importanza dei lavori di manutenzione necessari.

A questo riguardo si ebbero nella discussione delle comunicazioni dei Sigg. Tettelin, Quinquet e Jullien. Il sig. Tettelin fece sapere che sulla rete francese del Nord è in esperimento sulle piccole linee un sistema di organizzazione del lavoro di manutenzione a mezzo di squadre volanti di operai muniti di carrelli automobili a benzina, le quali si recano su tutta la linea ad eseguire il lavoro dove è necessario. Il sistema ha per conseguenza di sopprimere le squadre fisse. Gli effettivi della squadra volante sono proporzionali alla lunghezza della linea.

Il sig. Quinquet, della Rete Paris Lyon Méditerranée, disse che i carrelli automobili sono in uso anche su detta rete e non circolano come treni di servizio obbligati a ricoverarsi nelle stazioni. Essi vengono tolti dal binario nel punto dove la squadra deve lavorare; ed il conducente del carrello lavora con la squadra. In qualche caso il carrello a motore è munito di telefono portatile che può comunicare con la stazione col filo ordinario. Quando si vuol rimettere il carrello sul binario, si domanda alla stazione il permesso di circolazione. Quando lo si toglie dal binario, si avverte la stazione che la via è libera. I risultati dal punto di vista del modo di circolazione sono stati molto favorevoli. Soltanto si cerca un tipo di carrello più potente per le forti salite, capace di trasportare oltre agli uomini anche i materiali. Si spera così di arrivare a mantenere 15 a 18 km. di linea con una sola squadra cantonieri.

Il sig. Jullien delle ferrovie Paris-Orléans disse che la linea secondaria Bois-Ville franche sur Cher, lunga 54 km., è divisa in due cantoni di manutenzione e quattro di sorveglianza. I primi due sono muniti ciascuno di un carrello a motore per il trasporto della squadra e dei materiali. Lungo la linea sono disposti un certo numero di ricoveri per il carrello muniti di telefono per dare la via libera alle stazioni e domandare il permesso di circolazione. Questa organizzazione funziona molto soddisfacentemente ed ha fatto realizzare una economia annuale di circa 1400 franchi a chilometro ⁽¹⁾.

A questo riguardo dal rapporto del sig. Randolph risulta che su molte ferrovie americane si è riconosciuto possibile aumentare la lunghezza dei cantoni con l'uso di carrelli a motore, ottenendo come vantaggio principale un migliore rendimento della mano d'opera che arriva sul posto di lavoro in piena efficienza fisica; e non può mettersi in dubbio che ciò contribuisca ad una maggiore economia di manutenzione. Il sig. Randolph aggiunge che tale sistema non è raccomandabile per le linee a traffico intenso e per le linee di montagna con forti pendenze e curve di piccolo raggio.

Dal rapporto del sig. Brown per la Gran Bretagna risulta solo che sui cantoni di lunghezza considerevole delle ferrovie indiane, africane ed australiane la visita alla linea è fatta in « lorry » (veicolo a motore velocipede o velocimano).

Nella discussione gli Inglesi e gli Americani nulla hanno aggiunto ai brevi accenni che si hanno al riguardo negli *exposés* dei loro relatori.

I sistemi di visita della via descritti negli *exposés* sono differenti molto nei particolari, ma in tutti si ritrova la visita fatta da un cantoniere o guardiano o da un guarda-linea. Le visite variano, dal punto di vista della loro periodicità, da una o due

⁽¹⁾ Vedi *Bulletin de l'Association internationale des Chemins de fer*, gennaio 1923, pag. 71; *Note sur l'organisation de l'entretien de la voie sur la ligne secondaire de Blois à Villefrance-sur-Cher*, par. M. ALBAGNAC.

al giorno per le linee importanti, ad una ogni due o tre giorni sulle linee a debole traffico, dove non sono possibili franamenti di terreno e cadute di massi di roccia.

La memoria dell'Ing. Barbieri si diffonde sul sistema di visita a mezzo del guarda-linea, ora adottata dalla nostra Amministrazione in seguito alla soppressione della custodia dei passaggi a livello. La lunghezza del tratto di linea da visitarsi dal guarda-linea varia da 13 sino, alle volte, a 16 chilometri. I guarda-linea sono autorizzati a rientrare al loro domicilio, dopo la visita, a mezzo dei treni. Questo sistema dà più sicura garanzia di una visita seria, permette di controllare meglio la condotta degli agenti, e dà una economia reale, se nel contempo si provvede alla soppressione dei guardiani ai passaggi a livello.

Un'economia ulteriore in questo servizio può esser realizzata riducendo il numero delle visite. Nella discussione su questo argomento gli Inglesi insistevano sulla necessità di una visita almeno al giorno, mentre i Francesi facevano presente che già sulla rete del Nord la visita quotidiana è stata da tempo soppressa senza il minimo inconveniente. Certo si è che, se in Inghilterra una visita giornaliera è necessaria per il fatto dell'impiego dell'armamento con rotaie a doppio fungo, cuscinetti e cunei, essa può eseguirsi a più lunghi intervalli su linee armate con buoni armamenti a rotaia Vignole ed in condizioni particolarmente favorevoli.

Circa i metodi da seguire nei lavori di manutenzione del binario nei rapporti dei vari relatori si nota che la controversia sui vantaggi e gli inconvenienti dei due sistemi della «revisione generale» e della «ricerca» continua con vivacità⁽¹⁾. In Francia e particolarmente sulle linee del «Nord» ed in Inghilterra sulle linee della «London North Western Railway» è applicato con risultati completamente soddisfacenti il sistema detto del «soufflage» od «imbottitura», che consiste nel correggere il livello del binario interponendo con la pala immediatamente sotto la traversa un sottile strato di ghiaietto o pietrisco minuto, senza distruggere col piccone il massello di massicciata che si forma sotto le traverse.

Da circa tre anni tale sistema è in esperimento anche in Italia con risultati differenti. Nelle discussioni questo soggetto è stato appena sfiorato.

Il problema della manutenzione del binario a mezzo di imprese ha interessato molto il Congresso, ciò che prova che esso è seriamente considerato come un mezzo per ottenere economie, ma ancora lontano dall'essere risolto.

Il rapporto dell'Ing. Barbieri rileva che diverse Amministrazioni hanno ricorso agli appaltatori, ma solamente per alcuni lavori speciali (risanamenti della massicciata e rinnovamenti del binario); le ferrovie dell'Est francesi affidano ad imprese alcune operazioni speciali della revisione generale (scoprimento e ricoprimento del binario), mentre che le Ferrovie dello Stato italiano e quelle Portoghesi hanno sperimentato questo sistema per la revisione completa.

Le Ferrovie dello Stato italiano hanno fatto esperimenti su grande scala, e su tratti di linee in differenti condizioni di tracciato e di traffico. Esse hanno ricorso sia

⁽¹⁾ La *ricerca* dei tratti da ripararsi è un metodo più attivo di quello che generalmente si ritiene come contrapposto della *revisione* e si indica col titolo: *riparazioni saltuarie*.

a piccoli appaltatori, o cooperative di operai, che lavorano con attrezzi ordinari, affidando loro la revisione di tratti di lunghezza di una diecina di chilometri, sia ad un appaltatore, che dispone di un grande cantiere attrezzato con macchine del brevetto Collet, al quale fu affidata la revisione di circa 85 chilometri di binario.

I risultati non furono sino ad oggi nettamente favorevoli o sono ancora incerti. Al Congresso l'ing. Barbieri completò il suo rapporto con le seguenti dichiarazioni relative a quanto si pratica dalle Ferrovie dello Stato italiano.

Recentemente, dopo l'adozione della giornata di otto ore, le Ferrovie dello Stato hanno seguito due metodi differenti a seconda delle condizioni locali. In alcune località si è semplicemente aumentato il numero degli operai avventizi per compensare la diminuzione delle ore di lavoro; in altre si sono dati i lavori di revisione in appalto, provvedendo l'amministrazione a fornire i materiali di ricambio ed a distribuirli lungo il binario, ed a ritirare a lavoro ultimato i materiali tolti dal binario. Nel Veneto il sistema ha dato particolarmente risultati molto soddisfacenti. La Sezione di Padova, per esempio, ha revisionati 185 chilometri con tale sistema, con un economia di circa il 40 per cento. Questa economia deve attribuirsi al fatto che le imprese erano in gran parte costituite dai medesimi operai avventizi, che negli anni precedenti erano stati assunti per eseguire il medesimo lavoro. Questi dunque erano pratici del lavoro, e preferivano lavorare con cooperative ed imprese perchè potevano lavorare a cottimo, per un numero di ore al giorno anche maggiore di otto e con l'orario a loro più conveniente, ciò che non avrebbero potuto fare se fossero stati assunti dall'Amministrazione ed inquadrati col personale di ruolo.

Nelle altre divisioni non si sono avuti risultati così brillanti, tuttavia la Divisione di Torino ha eseguito a mezzo di imprese la revisione di 40 chilometri di binario con risultati ugualmente buoni.

L'ing. Barbieri fece pure presente che le ferrovie dello stato stanno studiando di interessare il personale stabile ad una maggiore produzione nei lavori di revisione a mezzo di premi.

L'opinione delle altre Amministrazioni circa questo sistema di esecuzione dei lavori di revisione fu molto divisa, e quella degli Inglesi nettamente contraria. Tuttavia la fiducia in tale sistema può ritenersi per lo meno esagerata. Con una sorveglianza attenta e costante si può ottenere un'esecuzione del lavoro accurata, come nell'esecuzione diretta, con vantaggio economico, poichè è constatato in modo generale che il rendimento degli operai di ruolo, specialmente nelle amministrazioni di Stato, non è in relazione con il notevole aumento dei salari.

I vari rapporti sono unanimi nel riconoscere l'opportunità d'adottare dispositivi meccanici che economizzano la mano d'opera, e di estendere l'impiego di quelli che son attualmente in uso.

Gli Inglesi e gli Americani usano carri speciali per il trasporto del ballast, che si prestano al rapido scarico del ballast sia nel mezzo del binario che lateralmente; alcuni di essi sono studiati in modo da prestarsi anche agli usi commerciali ordinari. Molto diffuso in America è anche l'uso di macchine scavatrici, macchine per sgombrar e ripulire le trincee, ed apparecchi di carico e scarico di materiali sia in cantiere che in linea.

La Compagnia « London & North Western Railway impiega alcuni apparecchi, ingegnosamente studiati, per maneggiare speditamente le rotaie durante la loro posa e la rimozione d'opera, come pure usa una pala piana speciale per rincalzare le traverse

col sistema del *soufflage*. Alcune compagnie hanno anche carri piatti speciali per il trasporto delle rotaie e delle traverse ⁽¹⁾.

Tutti i rapporti menzionano anche i martelli pneumatici per rincalzare le traverse. Gli inglesi dicono che gli esperimenti sinora fatti di detti martelli non sono particolarmente incoraggianti, risultando detti martelli incomodi a maneggiarsi, e non mostrando i risultati ottenuti la probabilità di realizzare delle economie con gli attuali sistemi di organizzazione delle squadre di manutenzione.

L'ing. Barbieri nel suo rapporto fa rilevare che detti martelli rincalzatori sono eccessivamente rumorosi, ma che con dette macchine si riesce a rincalzare le traverse meglio che a mano. L'esperienza americana conferma questo parere, come pure l'esperienza fattane sulle nostre ferrovie dello Stato.

Bene osserva il relatore speciale sig. Stimson che la questione dell'impiego di dispositivi meccanici nei lavori di manutenzione è di importanza capitale dal punto di vista dei risultati economici. Il pratico (ispettore di riparto e sorvegliante) è naturalmente conservatore e lento ad adottare novità. Ciò, congiunto all'abbondanza ed al poco costo della mano d'opera in un tempo da poco passato, ha ritardato lo sviluppo e l'applicazione degli apparecchi meccanici nei lavori di manutenzione. Certo l'impiego di mezzi meccanici non può esser fatto economicamente senza cambiare in relazione le attuali organizzazioni dei lavori di manutenzione, e bisogna concludere con l'ing. Barbieri che «l'attrezzatura meccanica si deve sperimentare nei lavori di manutenzione dei binari perchè in tutte le manifestazioni dell'attività umana la macchina ha finito col riportare la vittoria».

Durante la discussione l'ing. Barbieri, a proposito dei martelli rincalzatori pneumatici, ebbe a dire:

«Questo sistema ha dato luogo a serie difficoltà, perchè non si può adottarlo con le squadre ordinarie. Occorre rinforzare queste squadre allo scopo che il lavoro di rincalzatura possa avere una continuità tale da renderne economico l'impiego. Dopo parecchi tentativi noi siamo riusciti a rincalzare 95 a 100 traverse all'ora a mezzo di due coppie di martelli azionati da un benzo-compressore, realizzando così un'economia del 25 % sul costo di un simile lavoro eseguito a mano».

«Debbo tuttavia segnalare che questo esperimento non è stato fatto su vasta scala: noi non abbiamo in servizio che due gruppi di tali martelli, ed altri sei entreranno tra poco in servizio».

Il Congresso riconobbe la necessità di una nuova organizzazione dei lavori di manutenzione che consenta l'utilizzazione vantaggiosa di apparecchi meccanici allo scopo di raggiungere un migliore rendimento e realizzare delle economie.

Infine la Sezione discusse il problema della sorveglianza della linea e della custodia dei passaggi a livello, essendo stata precedentemente trattata la parte relativa all'ispezione della linea.

Su tale punto, ad esclusione del rapporto dell'ing. Barbieri, tutti gli altri rapporti sono piuttosto monchi, compreso quello per l'America del sig. Randolph, nonostante

⁽¹⁾ Le ferrovie del Nord francesi impiegano per il trasporto dei materiali lungo le linee dei carrelli speciali smontabili con cuscinetti a sfere detti «Diplorys».

che in America i passaggi a livello vengano da tempo e su vasta scala lasciati aperti ed incustoditi ⁽¹⁾.

Giova qui citare il rapporto dell'ing. Barbieri:

« Una quistione importantissima per l'economia di personale è quella della soppressione degli agenti ai passaggi a livello. È evidente che la soluzione più corretta sarebbe la soppressione dei passaggi a livello medesimi, facendo passare la strada ordinaria al di sopra o al di sotto della ferrovia.

« Ciò richiede generalmente delle spese molto considerevoli, ed è alle volte impossibile in certe condizioni di terreno. È più facile ricorrere secondo le circostanze locali e le leggi del paese all'impiego di barriere manovrate a distanza da altri posti di guardia che debbono esser mantenuti; alla consegna della strada, se è privata, al proprietario; a sostituire ai guardiani delle guardia-barriere (donne), a dare in appalto la sorveglianza dei passaggi a livello; ed infine a lasciare senza guardia e senza barriere i passaggi a livello che si trovano in condizioni favorevoli per assicurare il transito del pubblico sotto la propria responsabilità.

« Parecchie amministrazioni che ci hanno risposto hanno fatto numerose applicazioni di queste disposizioni e specialmente le ferrovie dello Stato italiano.

« I passaggi a livello lasciati aperti ed incustoditi sono muniti di pali indicatori ben visibili e d'aspetto molto diverso dai pali ordinari che si vedono lungo le strade.

« Essi non sono illuminati durante la notte, perchè si ritiene che siano sufficientemente visibili essendo dipinti in bianco e nero. Tuttavia, per i passaggi a livello più importanti si è previsto la eventuale illuminazione dei pali indicatori sia a luce elettrica che a luce lampeggiante ad acetilene, ed infine l'impiego di differenti segnali dei tipi americani, che per di più annunziano automaticamente l'arrivo dei treni.

« L'economia derivante da queste disposizioni è sicura, ma bisogna attendere i risultati di qualche anno di esperienza per giudicare delle conseguenze sul pubblico e quindi della possibilità di mantenere questi passaggi a livello definitivamente aperti.

« Si potranno ancora ottenere delle economie di personale, lasciando i segnali della via illuminati giorno e notte, e meglio illuminandoli a luce elettrica o con luce lampeggiante ad acetilene, ciò che forse consentirà anche delle economie di materie di consumo ».

« Alcune amministrazioni hanno già fatte delle applicazioni in questo senso con risultati del tutto soddisfacenti ».

« Il sussidio dei segnali con petardi è ancora in uso presso un gran numero di amministrazioni che ci hanno risposto, e presso una di esse se ne fa ancora la posa a mano ».

« Le ferrovie dello Stato francese hanno soppresso l'uso dei petardi sostituendolo con alcune disposizioni appropriate, che non sono indicate particolareggiatamente nella loro risposta. Le ferrovie dello Stato belga, sulle linee munite di blocco a via impedita, annunziano l'avvicinarsi di segnali avvisatori a distanza a mezzo di cinque barriere bianche distanziate di 50 metri, e numerate con tratti neri ».

(1) Dato il silenzio del rapporto americano sul problema della sicurezza dei passaggi a livello, si consiglia a chi vuol avere più recenti informazioni di leggere: — l'articolo dell'ing. ARCHETTI nella *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane* del 15 luglio 1921, a pag. 24; — il rapporto del Comitato per i passaggi a livello alla Riunione annuale della Sezione Segnali della American Railway Association, tenutasi a Spring Lake N. J. il 14, 15 e 16 giugno 1922, riportato dalla rivista *Railway Signal Engineer* del luglio 1922; — l'articolo del sig. F. A. PEABODY sulla *Protezione dei passaggi a livello in teoria ed in pratica*, pubblicato nella rivista *Railway Signal Engineer* del novembre 1922.

« Le ferrovie dello Stato italiano hanno pure sperimentato una simile disposizione « ma con risultati sfavorevoli. Esse ripeteranno l'esperienza modificando le barriere « e la loro posizione in modo da renderle meglio visibili al personale di macchina ».

« Noi crediamo dover richiamare l'attenzione sul sussidio dei segnali con petardi « per raccomandarne la posa meccanica, o meglio automatica, combinata con la mano- « vra dei segnali ».

Il Presidente sig. Bruneel, nell'aprire la discussione su questo argomento, fece presente che in Belgio dopo l'armistizio sono stati aperti molti passaggi a livello munendoli di pali indicatori, e raggiungendo un'economia annua di circa 3 milioni e mezzo di franchi. Si è avuta da principio qualche protesta; ma non si sono avuti da deplorare accidenti. Ora però la situazione è migliorata essendosi formata l'educazione e l'adattamento del pubblico a questo provvedimento.

I passaggi a livello su strade molto frequentate e percorse da automobili sono custoditi. Ma quelli su strade vicinali o secondarie non lo sono più, o lo sono soltanto durante una parte del giorno, ed alle volte soltanto durante un periodo dell'anno.

In Romania pure, secondo le informazioni del sig. Pretorian, moltissimi passaggi a livello sono lasciati aperti ed incustoditi, e gli accidenti ai passaggi a livello si verificano in maggiore proporzione forse in quelli presenziati che non in quelli aperti ed incustoditi.

Il sig. Brown comunicò che in Inghilterra soltanto i passaggi a livello su linee secondarie non sono presenziati, quelli su linee importanti sono tutti custoditi.

L'ing Barbieri indi illustrò quanto è stato fatto in Italia dalle ferrovie dello Stato. Egli fu molto attentamente e deferentemente ascoltato dall'Assemblea, in quanto che in questo campo in Europa l'Italia trovasi all'avanguardia.

Sulla rete dello Stato, prima della guerra, che aveva uno sviluppo di circa 14.000 chilometri, si avevano 17.000 passaggi a livello, dei quali 11.261 su strade pubbliche. Di essi 800 non erano custoditi in base a disposizione di leggi precedenti, e parecchi erano già muniti di barriere manovrate a distanza. Per la custodia dei rimanenti erano impiegati circa 17.000 agenti, i quali erano anche incaricati dei piccoli lavori di manutenzione e della visita alle linee.

Per l'applicazione della giornata di lavoro di otto ore, sarebbe stato necessario aumentare di quasi un terzo il detto numero di agenti, ed allora le Ferrovie dello Stato ottennero dal Governo un decreto che le autorizzava a lasciare aperti ed incustoditi i passaggi a livello che si trovano in sufficienti condizioni di visibilità. Nell'aprile del 1922 circa 6000 passaggi a livello erano stati aperti anche su linee di una certa importanza; altri si contava aprire gradualmente. Applicando la legge del 1906, circa 2600 passaggi a livello su strade private erano stati consegnati ai proprietari. Le barriere manovrabili a distanza erano state impiantate su circa 1300 passaggi a livello, e circa 1000 passaggi a livello in vicinanza delle stazioni erano stati affidati per il loro servizio al personale del movimento; infine 5500 passaggi a livello rimanevano custoditi dal servizio dei lavori, e 400 erano stati soppressi.

Tutti i passaggi a livello non custoditi furono contraddistinti con speciali pali indicatori, preceduti spesso a 250 m. sulla strada ordinaria da altri pali di preavviso che portano anche un cartello del Touring Club Italiano.

Questi provvedimenti ebbero per conseguenza la soppressione di 3400 donne guardabarriere e 300 guardiani, resero disponibili per essere utilizzati in altri servizi 1600

guardiani, cioè in complesso si ebbe un'economia di 5000 agenti. Si spera con l'ulteriore applicazione di detti provvedimenti di oltrepassare la cifra di 6000 agenti.

Ultimata la discussione, la sezione approvò, su proposta dei relatori sigg. Brown e Barbieri, le seguenti constatazioni finali, che furono adottate dall'assemblea plenaria nella seduta del 27 aprile.

1° L'attenzione degli ingegneri incaricati della manutenzione del binario dovrebbe esser diretta verso una sorveglianza più stretta, ed un controllo metodico del lavoro del personale impiegato nella detta manutenzione, e dovrebbe sforzarsi di determinare, dovunque sarà possibile farlo, una riorganizzazione che permetta una conveniente utilizzazione degli apparecchi meccanici, allo scopo di raggiungere un migliore rendimento e realizzare delle economie.

2° Un modo di riorganizzazione consisterebbe nel riunire, in un punto ben scelto, un certo numero di piccole squadre in una grande, provvista di mezzi rapidi di trasporto, ciò che consentirebbe una miglior sorveglianza, un maggior rendimento di lavoro, e conseguentemente una riduzione del numero totale di operai necessari;

3° Un binario robusto e bene impiantato è essenziale per una susseguente manutenzione economica;

4° Tutte le Amministrazioni non sono favorevoli all'esecuzione dei lavori di manutenzione a mezzo di imprese; questo metodo può esser vantaggioso o meno a seconda delle circostanze locali;

5° Dovrebbero adottarsi misure atte ad assicurare l'utilizzazione conveniente dei materiali suscettibili di reimpiego al fine di evitare il più che sia possibile le spese per forniture di materiali nuovi, ed a ricavare qualche utile dai materiali che non possono essere reimpiegati;

6° Le visite alla linea non dovrebbero esser fatte più di una volta al giorno, ed in certe circostanze esse potrebbero esser ridotte o soppresse;

7° La riduzione ed anche la soppressione della custodia dei passaggi a livello permette la realizzazione di considerevoli economie nei paesi dove la legge autorizza questa soppressione (¹).

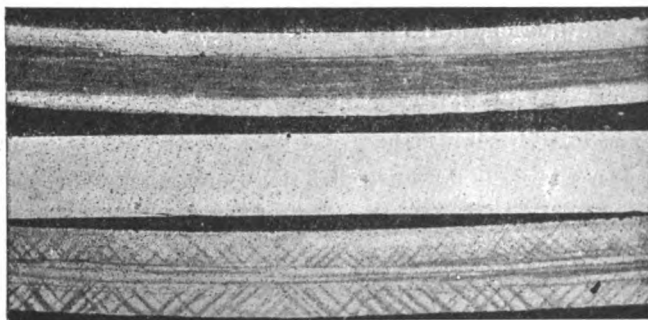
Ing. G. T.

(¹) Il resoconto generale delle discussioni svoltesi alla prima sezione del Congresso (Roma, aprile 1922) è pubblicato nel *Bulletin de l'Association internationale du Congrès de Chemins de fer*, gennaio 1923.

La formazione dei cretti nelle lamiere da caldaie

Richiamiamo in modo particolare l'attenzione sul nuovo metodo di esame macroscopico dell'acciaio dolce adottato dall'ing. Fry e sulle applicazioni che egli, insieme al prof. Strauss ⁽¹⁾, ne ha fatte, dandone qui notizia con qualche ampiezza, in considerazione della grande importanza che presentano. Importanza non diminuita affatto dal ritardo di pochi mesi con cui, per mancanza di spazio, ci occupiamo dell'argomento.

Che la formazione di cretti nelle lamiere di ferro omogeneo fosse in relazione con la presenza di impurità e con l'incrudimento era stato da tempo rilevato; ma dalle applicazioni di questo nuovo metodo di esame tale relazione è dimostrata in modo evidente e risultano quindi esaurientemente giustificate talune norme di fabbricazione e di lavorazione — quali la limitazione del tenore delle impurità, e del fosforo in specie, il divieto di lavorazione in determinati intervalli di temperature, la prescrizione della ricottura finale, la verifica del grado di fragilità — che, per avere,



Figg. 1 e 2.

in parte, una base semplicemente empirica e per riuscire poco gradite ai fabbricanti, sono state finora molto avversate.

Le fig. 1 e 2 rappresentano la stessa sezione di una lamiera di caldaia, attaccata la prima volta col solito bagno di cloruro di rame ammoniacale e la seconda volta col nuovo reattivo di Fry ⁽²⁾. Mentre col primo attacco si rileva soltanto una netta zona mediana

ricca di liquazioni, col secondo vengono altresì messe in evidenza due serie di linee scure inclinate a circa 45° rispetto alla superficie della lamiera. Il Fry attribuisce queste linee a piani di scorrimento, analoghi a quelli che si formano nei cumuli di sabbia, nei materiali cristallizzati sottoposti a compressione, ecc. Una conferma di tale spiega-

⁽¹⁾ Vedi *Stahl und Eisen*, fascicoli 32 e 33 pag. 1093 e 1133.

⁽²⁾	Acido Cloridrico concentr.	cmc.	120	40
	Acqua	cmc.	100	30
	Alcool etilico	cmc.	100	30
	Cloruro di rame cristallizz.	gr.	90	5

Per l'esame macroscopico la sezione, pulita con carta smerigliata fina, dopo l'attacco viene stropicciata con uno straccio imbevuto nella soluzione e cosperso con cloruro di rame finamente polverizzato, quindi asciugata leggermente e lavata in alcool; occorrendo l'operazione si ripete più di una volta,

zione si ebbe fra l'altro dalla formazione di linee analoghe nella sezione di un blocco di acciaio dolce praticata secondo il diametro di una impronta eseguita con un punzone cilindrico su una delle sue faccie. Nella fig. 3 è riprodotta la sezione di tale blocco (il quale era stato ricotto a 730° per ottenere la ricristallizzazione nella zona delle maggiori deformazioni che nella fotografia apparisce in chiaro); in essa si vedono distintamente due serie di linee scure incrociantesi, che si differenziano da quelle della fig. 2 per essere curve anzichè rette. Ora, tracciando nella sezione le curve di uguale intensità della pressione (fig. 4), si rileva facilmente che le linee scure incontrano queste curve sotto un angolo costante; esse quindi fanno un angolo costante rispetto alla direzione delle forze.

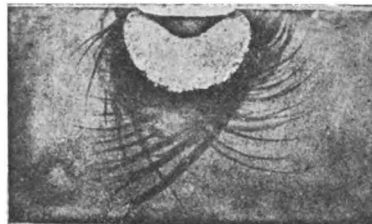


Fig. 3.

Per verificare quali alterazioni di struttura si manifestassero in corrispondenza di tali linee, il Fry procedette ad un accurato esame microscopico e rilevò in esse tre diverse forme di alterazione, talvolta concomitanti, e cioè:

- 1° la frantumazione dei granuli originari della ferrite;
- 2° l'allentamento delle giunzioni intergranulari;
- 3° un'interna sconnessione dell'edificio cristallino di ciascun granulo dovuta alla formazione di numerosi piani di clivaggio.

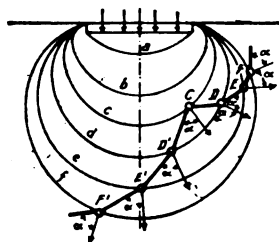


Fig. 4.

Di queste tre forme di alterazione della struttura soltanto la terza dà luogo alla colorazione scura che si ottiene con l'attacco macroscopico.

Risultando quindi confermato, anche per questa via, che tali linee rappresentano le tracce di scorrimenti interni che avvengono secondo piani formanti un angolo caratteristico con la direzione delle forze, il Fry diede ad esse il nome di linee di azione delle forze (*Kraftwirkungstreifen*).

Per ricercare in quali condizioni esse si formino, gli autori hanno eseguite numerose ricerche consistenti principalmente:

- a) nell'esame macroscopico di pezzi di lamiera provenienti da caldaie fuori servizio o rottesi sotto la prova idraulica;
- b) nell'esame macroscopico e nelle prove di fragilità (con barrette normali) su lamiere nuove in diverse condizioni di temperatura alla fine di laminazione, di ricottura, di curvatura a freddo ecc.;
- c) nelle prove di fragilità (con barrette a taglio acuto) eseguite a diverse temperature fino a 350° .

Non potendo, per non dilungarsi troppo, accennare particolareggiatamente a tali ricerche, ci limitiamo a riassumere le conclusioni che da esse gli autori hanno potuto trarne.

1° Le linee di azione delle forze si riscontrano nelle sezioni di quasi tutte le lamiere provenienti da vecchie caldaie, le quali lamiere trovansi nelle condizioni di essere state curvate a freddo e di essersi trovate molte volte durante l'esercizio a temperatura vicino ai 200° ;

2° Dette linee si riscontrano nelle lamiere nuove curvate a freddo e riscaldate a 200° e, anche con maggior nettezza, in quelle curvate a 200° ; esse si riscontrano

altresì nelle lamiere raddrizzate a macchina, operazione questa che, agli effetti delle sollecitazioni che provoca, può equivalere alla curvatura;

3° In taluni casi nelle sezioni delle lamiere, oltre le linee a 45°, si sono rilevate delle linee incidenti ad angolo retto sulla superficie delle lamiere stesse;

4° In taluni casi si sono riscontrate sulla superficie delle lamiere analoghe serie di linee incrociantesi sotto un angolo costante (vedasi fig. 5).

5° *Linee di azione di forze* con andamento caratteristico sono state rilevate intorno ai fori per chiodi ottenuti mediante punzonatura e lungo le zone di pressellatura;

6° I cretti seguono l'andamento delle linee di azione delle forze, tanto nella superficie delle lamiere quanto in sezione (Vedasi fig. 5); segno evidente che esse rappre-

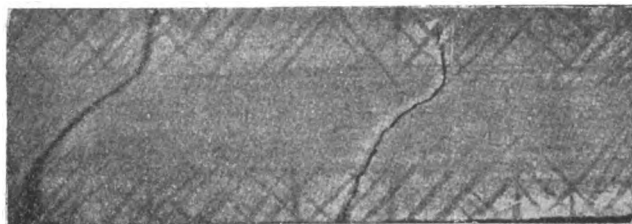


Fig. 5.

sentano linee di minor resistenza e, forse, costituiscono esse stesse un invito alla rottura.

7° *Le linee d'azione delle forze* sono molto più nette nelle lamiere la cui laminazione è terminata al rosso scuro che non in quelle terminate al rosso chiaro; dopo curvatura a freddo le prime risultano

molto più fragili delle seconde. Le prime, se ricotte a temperatura superiore al punto più elevato di trasformazione (A_c), conservano dopo piegatura a freddo una discreta tenacità; le seconde restano abbastanza tenaci anche se la ricottura ebbe luogo a temperatura inferiore.

8° In molti casi si è riscontrato che le *linee di azione delle forze* interessano principalmente le zone mediane ricche di segregazioni di fosforo. Nelle lamiere ricche di fosforo ricotte a temperatura inferiore a A_c , le linee interessano l'intera sezione, in quelle ricotte a temperatura superiore esse si limitano alla zona mediana delle segregazioni.

9° Le lamiere con alto tenore di fosforo e con nette zone di segregazioni laminate al rosso scuro o ricotte al disotto di A_c , sono rese molto fragili dalle curvature a freddo; un successivo riscaldamento a 200° ne aumenta ancora la fragilità;

10° La fragilità di una lamiera curvata a freddo può essere attenuata da una ricottura a 730°, ma non può essere eliminata che con una ricottura oltre A_c .

11° Le lamiere che presentano le *linee di azione delle forze* sono fragili, mentre non tutte le lamiere fragili presentano dette linee nell'attacco macrografico, poichè in molti casi le alterazioni di struttura lungo i piani di scorrimento si limitano alla rottura dei granuli di ferrite e all'allentamento dei giunti intergranulari che all'attacco non danno colorazione.

12° Le lamiere incrudite per effetto della piegatura a freddo risultano fragili nelle prove ad urto eseguite a temperatura ordinaria, mentre risultano tenaci nelle prove ad urto eseguite a 200°. Vedasi al riguardo il diagramma riprodotto nella fig. 6 nel quale sono riassunti i risultati delle prove di fragilità eseguite a diverse temperature su due serie di barrette, ricavate le une da una lamiera laminata ad alta temperatura e ricotta a 900° (linea punteggiata) e le altre da una lamiera finita di lamina-

zione al rossoscuero, ricotta per un'ora a 700° e curvata a freddo secondo un raggio di 250 mm. (linea piena).

Tali conclusioni sono della massima importanza tanto pel fabbricante di lamiera quanto pei costruttori di caldaie, di condotte forzate ecc., quanto infine per chi deve curarne e sorvegliarne l'esercizio.

Il fabbricante di lamiera deve spingere la eliminazione del fosforo al maggior grado praticamente possibile e deve spuntare i lingotti in modo che non rimanga traccia, non solo del cono di ritiro ma neanche della zona ricca di segregazione che lo segue; naturalmente deve, nel suo interesse, adottare tutti i mezzi atti a ridurre al minimo possibile e cono di ritiro e segregazioni. Egli inoltre deve curare che la laminazione non termini a temperatura troppo bassa e deve avere i mezzi necessari per eseguire in condizioni normali la ricottura delle sue lamiere.

Avviene talvolta che si rinunci a richiedere la ricottura delle lamiere per il semplice fatto che, in generale, le acciaierie non hanno forni adatti per ricuocere lamiera di grandi dimensioni in condizioni soddisfacenti e quindi pel timore — più che giustificato — che una ricottura mal eseguita abbia a peggiorare anzichè a migliorare la qualità delle lamiere. Ci sembra che le prove dell'ing. Fry e del professor Strauss, dalle quali risulta dimostrato in modo evidentissimo che la ricottura delle lamiere rende molto meno dannosa la piegatura a freddo, forniscano un argomento di capitale importanza in questa, tanto dibattuta, questione della ricottura delle lamiere in generale e particolarmente di quelle che non possono subire una ricottura a fine di lavorazione.

Il costruttore di caldaie, di tubi saldati o chiodati ecc. può rendersi esatto conto delle alterazioni di struttura, e in conseguenza della fragilità e della tendenza a formazione di cretti, che derivano dalle varie operazioni che si eseguono a freddo (o peggio ancora intorno ai 200°) quali raddrizzamento, curvatura, imbottitura, punzonatura, presellatura ecc.; egli deve quindi trarne norma nella scelta dei processi di lavorazione e nel giudicare della opportunità di eliminare le alterazioni che ne derivano mediante ricottura finale eseguita in forni adatti e debitamente controllata.

L'esercente di caldaie, considerando che le lamiere sono più fragili alla temperatura ordinaria che a caldo, deve curare che il raffreddamento di esse avvenga lentamente, in modo da evitare tensioni dannose; deve tenere presente che la martellatura per la pulizia interna può costituire un pericolo non trascurabile.

Così pure deve tenere presente che nella prova idraulica delle caldaie, come nell'esercizio delle condotte forzate, il pericolo di rottura può derivare — indipendentemente dalla pressione raggiunta — dall'azione dinamica dovuta, nel primo caso, ai

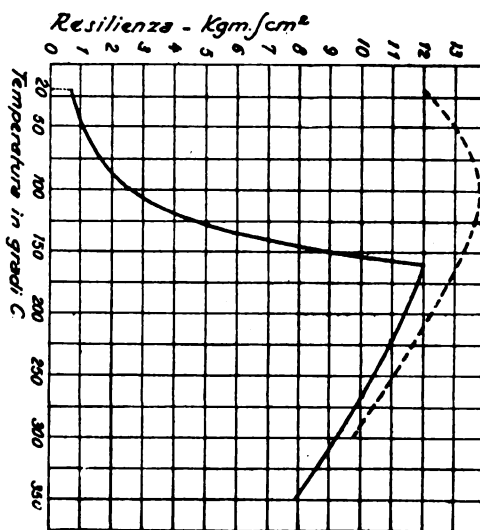


Fig. 6.

colpi di pompa e, nel secondo caso, ai colpi d'ariete provocati dalle brusche variazioni di velocità dell'acqua.

Egli però deve soprattutto esigere che fabbricante di lamiere e costruttore di caldaie, di condotte ecc. procedano con la più scrupolosa cura nelle rispettive lavorazioni ed essere disposto a pagare il maggior prezzo che necessariamente ne deriva; sarebbe assolutamente fallace l'economia ottenuta a scapito della sicurezza.

L. S.

Per l'elettificazione delle ferrovie francesi. I lavori previsti per il 1923.

Il Consiglio Superiore delle ferrovie di Francia ha, nella sua ultima seduta, approvato il programma dei lavori da eseguirsi sulle reti delle diverse Compagnie ferroviarie durante l'esercizio 1923. Le spese per i lavori d'elettificazione si elevano a 270 milioni di franchi, cioè a un quarto circa delle spese totali, con la seguente ripartizione fra le varie reti.

Rete del Midi: 124 milioni. Il programma comprende anzitutto l'adattamento, in vista della nuova natura di corrente utilizzata, delle officine di Soulom e d'Eget, già costruite. È anche prevista la sistemazione della valle d'Ossau, compresa la costruzione delle centrali, per 30 milioni: l'impianto della rete a 150.000 v., con i posti per elevare ed abbassare la tensione, assorbirà 13 milioni.

Questa prima tappa si estende a circa 1500 km., cioè a circa la metà del programma connotato nel 1920: interessa le linee sub-pirenee e quella da Bordeaux a Irun.

Rete della Paris-Orléans: 90 milioni. Alla creazione dell'energia sono destinati soltanto 6 milioni, occorrenti come partecipazione al capitale della società che costruisce l'officina di Eguzon. Oltre che da quest'impianto e dalla sistemazione dell'alta Dordogna, che viene eseguita indipendentemente dalla ferrovia, l'energia elettrica sarà ricavata dalle centrali termiche della regione parigina, destinate però a funzionare come officine di soccorso e ad intervenire in proporzione sempre più ridotta.

Per il 1923 si prevede l'elettificazione della linea Paris-Vierzon.

Rete dello Stato: 45 milioni. Da elettrificarsi soltanto la *banlieue* di Parigi, di cui sarà esercitata a trazione elettrica nel 1923 la linea fino a Bécon-les-Bruyères.

Rete della Paris-Lyon-Méditerranée: 11 milioni. Si prevede per il 1923 l'elettificazione della sola linea da Culoz a Modane, alimentata da corrente acquistata da una società privata. Del resto questa Compagnia fa conto di poter utilizzare l'energia proveniente dall'industria per realizzare tutta la prima tappa del suo programma, che comprende, oltre la linea Culoz-Modane, la nuova linea da Nizza a Coni.

LIBRI E RIVISTE

Gli sforzi per mantenere la desiderabile ricchezza a questa rubrica trovano un ostacolo nello spazio disponibile, che non ci è dato aumentare: accrescere il numero delle pagine importerebbe infatti una spesa insostenibile, malgrado l'elevata tiratura; ridurre il corpo dei caratteri e i margini renderebbe il periodico meno leggibile.

Avviene così che recensioni già pronte restino inutilizzate e che in seguito occorra o rinunziarvi, come avviene spesso, o pubblicarle per la loro importanza intrinseca, anche quando non richiamano fascicoli recentissimi. Segnaliamo il fatto a titolo informativo sebbene non si tratti di un grave inconveniente, visto che un periodico tecnico speciale non ha la vita effimera di un quotidiano, che i veri progressi si susseguono spesso alla distanza di anni, che la bibliografia provvede alla segnalazione immediata dei lavori notevoli e che abbiamo in ciò l'ottima compagnia delle poche riviste di reale serietà tecnica, di quelle cioè che non si riducono a semplici notiziari o a pubblicazioni con prevalente indirizzo commerciale.

(B. S.) Piattaforme girevoli per locomotive. (*The Railway Engineer*, maggio 1922, pag. 198).

Fra i mezzi che si indicano come più adatti a rendere meno dispendioso e spedito il lavoro di girare le locomotive è quello di usare speciali supporti a sfere per ridurre il coefficiente d'attrito. Nell'articolo si svolgono talune considerazioni per valutare quantitativamente i vantaggi che dall'impiego di tali apparecchi possono conseguirsi come risparmio di energia. Costruttivamente poi sono annoverati anche i seguenti benefici: minor disagio per non perfetta simmetria ed equilibrio di carico, specie se oltre che al perno centrale si aggiungono supporti a sfere anche alle ruote portanti alle estremità del ponte; nessun timore che per difetto di lubrificazione le superficie di scorrimento si inchiodino sì da rendere impossibile la messa in movimento; finalmente, riduzione a cosa trascurabile di ogni consumo e cura per la lubrificazione. Dell'esempio di calcolazione svolta, si riportano le conclusioni, assai istruttive, le quali mostrano che, rimanendo identica l'inerzia del sistema, la resistenza di attrito ha una importanza preponderante nel diminuire lo sforzo richiesto. Per una locomotiva con tender separato di circa 15 m. di passo totale e del peso di 103 tonn., un ponte girevole di 40 tonn. su una fossa di 18 m. di diametro, assunto un coefficiente d'attrito di 0,05 per gli appoggi piani, occorrerebbe con braccio di circa 11 m. alla periferia della piattaforma uno sforzo di 43 kg., mentre con l'uso di supporti sferici, riducendosi il coefficiente d'attrito a 0,0012, lo sforzo, pur con un raggio fittizio del perno maggiore, si riduce a circa 3 kg.

Per determinare la forza d'inerzia, nella ipotesi che la velocità periferica sia di m. 0,3 al 1", e che questa velocità sia raggiunta in 35" con applicazione della forza ad una leva il cui estremo disti dall'asse di rotazione di m. 10,65, ne risulterebbe uno sforzo di 24 kg. Nel complesso, quindi, ad uno sforzo d'avviamento di 27 kg. con i supporti a sfere, fa riscontro una forza di non meno di 67 kg. nel caso dei supporti ordinari; con vantaggio evidente specie se si rileva che si è trascurata la resistenza offerta dalle ruote di sostegno alle estremità, (che nel caso degli usuali cuscinetti potrebbe esser valutata a 9 kg. per tonn.) che del resto si può ridurre a poca cosa con un esatto centramento della locomotiva sul perno.

Fra i particolari del supporto centrale della piattaforma montata, qualche anno addietro, al deposito di Newhaven della London, Brighton & South Coast Ry. ⁽¹⁾, merita cenno la disposizione per cui la parte inferiore del cuscinetto che serra le sfere è divisa in due anelli poggianti su uno spessore di materia duttile e compressibile come alluminio, piombo e lino-leum così che si ottiene automaticamente una uniforme ripartizione del peso sui supporti sferici. Su una piattaforma del genere furono fatte esperienze con i risultati che si riassumono: la piattaforma scarica si mette in movimento con una forza di 4 kg. ad un braccio di 10 m., in 3", e mantenendo una spinta di neppur 7 kg. in 90", si compie un giro completo; sempre in 3", la piattaforma caricata di una locomotiva di 56 tonn. fu messa in movimento con un'azione di 14 kg. la quale, continuata per 1", impresso tale velocità al ponte che con soli 2 1/4 kg. si poté compiere la mezza rotazione in 2' 5". Con una locomotiva di 100 tonn., con lo stesso braccio di m. 10, occorre una forza di 20 kg. per mettere il sistema in moto; mantenendo tale azione per 2" il sistema ha tale forza viva che un'ulteriore azione di soli kg. 2,25 basta a compiere il giro in 3' e 10".

Tale minimo dispendio di lavoro si deve anche, in parte, alla presenza di sfere nei cuscinetti delle ruote portanti alle estremità del ponte. In contrapposto a tali risultati sta uno sforzo minimo di 50 kg. per mettere in moto la piattaforma con gli antichi supporti laddove per imprimerle una certa velocità occorre parecchi uomini. In ogni caso poi è caratteristico, e praticamente della maggiore importanza, il risultato che il funzionamento di tali piattaforme con supporti a sfere è affatto indipendente dalle condizioni atmosferiche, mentre la manutenzione è minima, quasi trascurabile, nulla avendosi a temere, ciò nonostante, circa difficoltà di azionare il ponte girevole anche dopo un lungo periodo di inattività.

(B. S.) La trazione ad aria compressa nelle miniere. (*La Technique Moderne*, maggio 1922, pag. 225).

Recentemente è stato fabbricato in Francia dalle Officine Renault un ottimo tipo di locomotiva ad aria compressa, semplice, robusto e di sagoma ridottissima, tanto da potersi adottare con vantaggio anche nelle gallerie d'attacco di piccola sezione.

Tali locomotive, del tipo *compound*, del peso di 7200 kg. circa, sono costruite per lo scaricamento di 60 cm., e possono rimorchiare, con la velocità di circa 15 km. all'ora, treni formati da 40 a 50 carrelli. Esse sono azionate dall'aria compressa contenuta in serbatoi ad alta pressione (80 atmosfere). Per mezzo di un apparecchio di espansione di costruzione speciale, tale pressione è abbassata a quella di utilizzazione (da 25 a 30 kg. cm.q) in un serbatoio di lavoro, dal quale passa in seguito nel cilindro ad alta pressione, dove si ha la prima espansione e, conseguentemente, una prima parte di lavoro. L'aria, uscita dal cilindro ad alta, passa in un serbatoio riscaldatore, costituito da un fascio tubulare, dove circola una corrente d'aria, presa dall'ambiente della miniera, che innalza così la temperatura dell'aria uscente dal cilindro. Così riscaldata, quest'ultima passa nel cilindro a bassa dove finisce di espandersi, fornendo una seconda quantità di lavoro.

Il riscaldatore offre all'aria, che ha precedentemente subita un'espansione, una superficie irradiante sufficientemente grande perchè l'aria stessa possa prendere la temperatura ambiente, evitando così i depositi di ghiaccioli. La parete anteriore del riscaldatore è costituita da un aspiratore che è attivato dall'aria di scappamento del cilindro a bassa pressione, e che crea nel

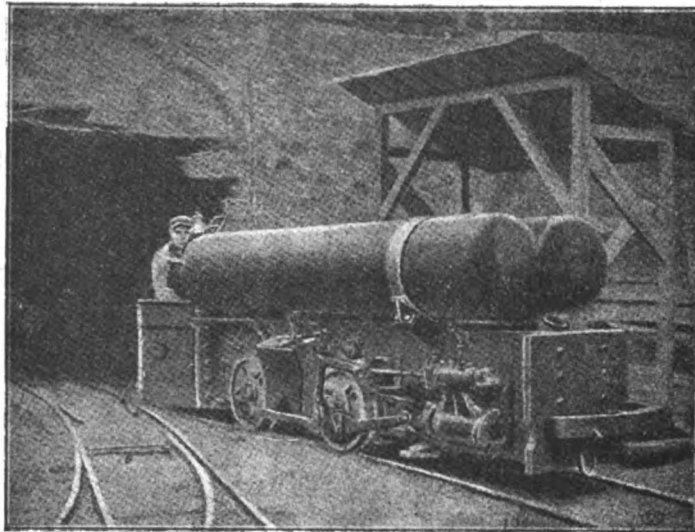
⁽¹⁾ Delle piattaforme girevoli con supporti a sfere per locomotive, questa rivista si è già occupata: nel numero di giugno 1918, a pag. 251, e nel numero di luglio 1922, a pag. 28. Nel primo di questi fascicoli fu descritta appunto la piattaforma di m. 18,30 impiantata dalla *London-Brighton Coast Railway*, illustrandola con quattro figure, di cui la terza relativa ai particolari costruttivi del perno centrale.

riscaldatore stesso una corrente d'aria ambiente abbastanza potente da impedire alla mota e alla polvere di ostruire i tubi e di ostacolare così la trasmissione del calore.

In certi speciali tipi di locomotive da adibirsi ai servizi non sotterranei o in miniere esenti da *grisou*, è stata adottata anche una graticola per elevare ancora il riscaldamento.

I serbatoi d'aria di cui si è parlato sono fissati solidamente al telaio, davanti mediante una cinghia, dietro mediante una robusta lamiera che porta, inoltre, gli apparecchi di misura della pressione, l'espanditore automatico e il rubinetto che serve a riempire le bombole; questo ultimo munito di valvola di sicurezza a fischio avvertitore.

Le dimensioni dei cilindri sono state studiate in modo da ottenere un equilibrio perfetto, e da evitare di conseguenza ogni movimento perturbatore nella locomotiva. La distribuzione, semplicissima, a cassettei cilindrici perfettamente equilibrati, richiede un numero ristretto di organi, e assicura una marcia economica ai diversi gradi di espansione che si possono realizzare.



L'inversione di marcia si ottiene mediante la manovra di una leva che comanda una valvola ausiliaria; e che permette inoltre, quando il cilindro ad alta pressione trovasi nel punto morto, l'ammissione dell'aria direttamente nel cilindro a bassa, facilitando così gli avviamenti. Appena la locomotiva è in marcia, la valvola si chiude automaticamente, evitando in tal modo ogni spreco d'aria.

Il telaio di questa locomotiva è costituito da un sol pezzo di acciaio fuso; ciò che gli conferisce, con l'aiuto di ben disposte nervature, una grande robustezza e rigidità. Gli assi sono collegati al telaio con l'intermediario di boccole ad olio, fornite di guarnizioni di antimonio. La sospensione è assicurata mediante robuste molle a balestra, poggiate sulle boccole e in speciali tenute praticate nello *chassis*. Gli assi sono in acciaio Martin e portano ruote fuse in ghisa, calettate mediante pressa idraulica. Su queste ruote sono riportati cerchioni di acciaio speciale, che possono venir torniti parecchie volte. Al fine poi di facilitare la discesa di questa locomotiva nei pozzi di estrazione, si è provveduto allo smontaggio di essa in quattro parti, cioè: telaio (3000 kg. di peso) cabina (1200 kg.) bombole (2000 kg.) meccanismo (1000 kg.). Il peso totale è di 7200 kg.

(B. S.) Sulla resistenza dei treni in relazione all'uso dei cuscinetti a sfere ⁽¹⁾. (*The Railway Engineer*, giugno 1922, pag. 225).

Fra i vantaggi che si ritengono realizzati, quanto a resistenza propria, con l'uso di boccole a sfere nei veicoli, sono principalmente da ricordare, oltre quello della diminuzione intrinseca dell'attrito ai fuselli, la riduzione della resistenza di spunto all'avviamento; l'indipendenza da

⁽¹⁾ Per l'applicazione dei cuscinetti a sfere al materiale rotabile, vedi questa rivista, fascicoli: novembre 1915, pag. 177; dicembre 1915, pag. 214, gennaio 1921, pag. 29. Nel numero di agosto 1921, a pag. 76, accennammo agli inconvenienti di natura elettrica che si presentano nei cuscinetti a sfere applicati alle carrozze tranviarie.

ogni condizione di stagione e di viscosità di lubrificanti, il risparmio di olio con un minimo di spesa di manutenzione.

Di tali vantaggi, in relazione a recenti esperienze eseguite in Svezia, è cenno nella memoria di cui si riassumono le conclusioni.

Nel materiale merci le resistenze complessive possono ritenersi assai bene conosciute; alle tante formole proposte sembrano preferibili i grafici dedotti alla Università di Illinois (che ten-

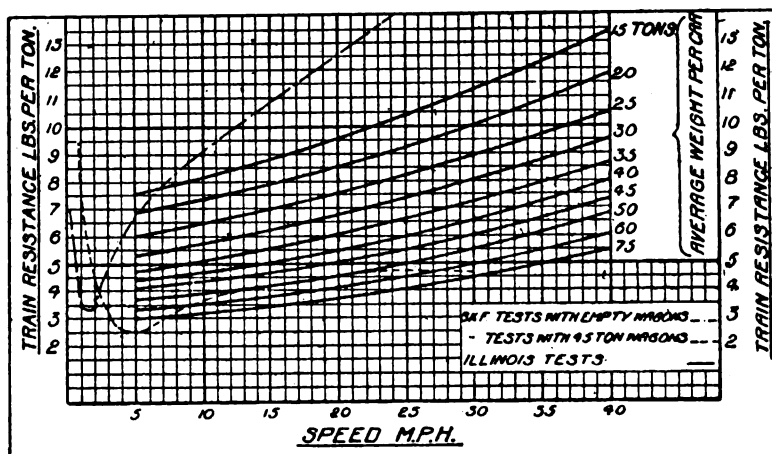


Fig. 1.

Speed M. P. H.: Velocità oraria in miglia.
Train resistance: Resistenza dei treni in lb. per tonn.
Average weight per car: Peso medio dei veicoli.

gono conto delle condizioni di carico dei carri), da accurate esperienze di un anno. Le resistenze che ne risultano, da ritenere valide per condizioni medie di stagione, crescenti con la velocità, sono in valore relativo (riferite all'unità di peso) tanto minori quanto maggiore è il carico del veicolo. I dati sono a sufficienza d'accordo con quelli specialmente dedotti sulle ferrovie della Norvegia con carri carichi da 46 tonn., e vuoti (v. fig. 1). Il confronto con

carri muniti di boccole a sfere (fig. 2) è degno di menzione, anche in relazione ai risultati più bassi ottenuti rispetto a quelli con le boccole ordinarie; in condizione di regime di velocità e di temperatura, essi rappresentano una riduzione del 38 %; con 0,94 kg. per tonn. contro 1,53 nel caso ordinario. Di più la resistenza di primo distacco è, in confronto di quella che si verifica con le boccole ordinarie, ridotta al 10 ÷ 15 %. La temperatura ha poi un'azione importante sul valore del coefficiente d'attrito con gli ordinari cuscinetti, verificandosi aumenti di resistenza di $\frac{1}{2}$ o di $\frac{1}{3}$, con il diminuire della temperatura. Così nelle esperienze di Illinois si è trovato che la resistenza normale ai fesselli si raggiunge d'estate, dopo un percorso di 8 o 10 miglia (13 a 16 km.) laddove nella stagione fredda tale percorso deve salire a 35 o 40 miglia (56 a 64 km.). Inoltre, pur nelle migliori condizioni di temperatura la resistenza del veicolo risente delle soste nelle stazioni, rialzandosi in misura tanto maggiore quanto più la fermata sia stata lunga, e discendendo gradatamente man mano che si allunga il percorso. Ma un divario anche sensibile nella resistenza, fra estate ed inverno, ha tuttavia un'influenza ridotta sulla capacità di rimorchio delle macchine la quale, al massimo, potrà variare del 10 %. Questo di più è sempre, e in tutte le stagioni, acquisito con l'impiego delle boccole a sfere; e una conferma di questa possibilità si è avuta nell'aumento da 1300 a 1800 tonn. rimorchiate, a pari consumo di carbone, su una tratta del 10 per mille: l'avviamento è stato ancora possibile e facile, appunto per la riduzione della resistenza allo spunto data dai supporti a sfere.

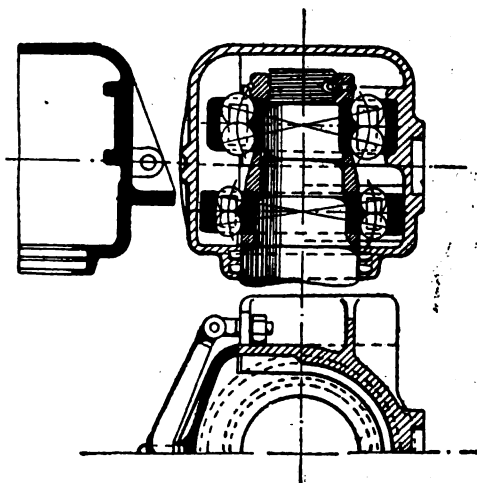


Fig. 2. — Boccola a sfere delle ferrovie dello Stato svedesi.

Passando alla pratica, sembra si possa far assegnamento su una maggior somma di vantaggi, quando si tenga presente che in servizio corrente anche nella stagione calda si incontrano spesso resistenze medie complessive assai alte; vantaggi la cui valutazione è oggi impossibile sulla scorta delle poche particolari esperienze. Da un computo riportato dal giornale in base a consumi medi di combustibile, nella ipotesi che una economia del 20 % sia conseguibile con l'uso di boccole a sfere, risulterebbe ammortizzata completamente in 6 anni la spesa pel cambiamento del materiale.

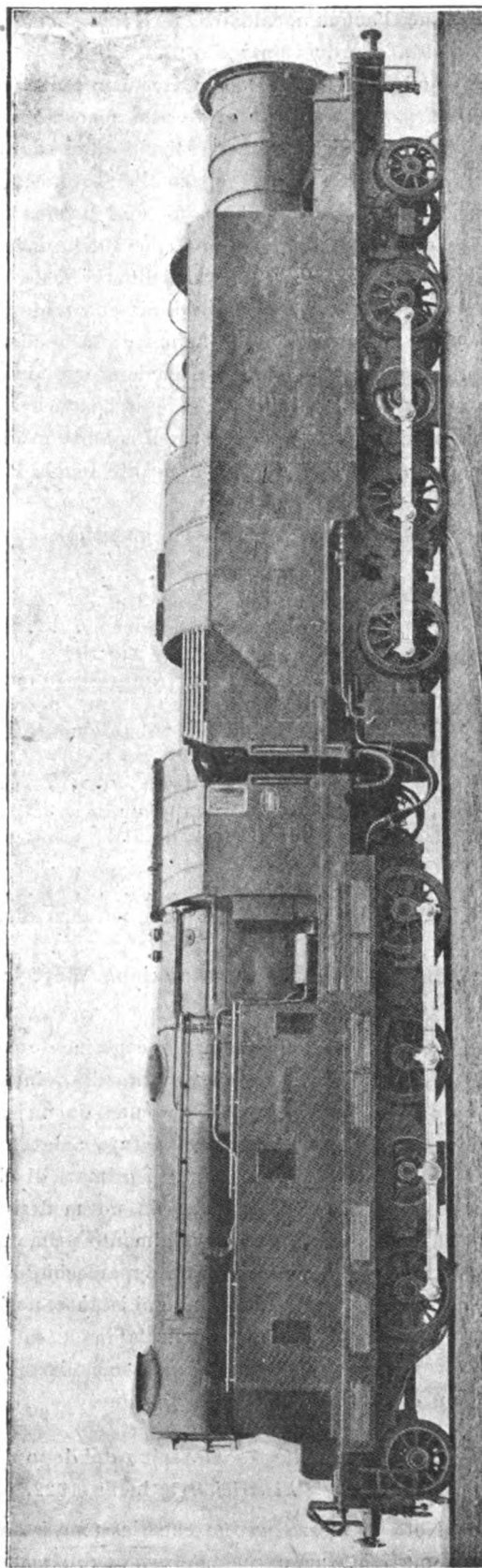
Meno approfondito è l'esame che compie l'articolo per il materiale viaggiatori, pel quale, date le migliori condizioni di manutenzione e di lubrificazione nonchè la maggior cura di costruzione delle ordinarie boccole, il vantaggio della sostituzione dei cuscinetti a sfere è a prevedersi meno sensibile quanto a valore di resistenza. Rimane però sempre il vantaggio della uniformità di resistenza in tutte le stagioni e con tutti i lubrificanti.

Il minor consumo di combustibile per unità di traffico porterebbe per questo materiale ad un ammortamento della spesa di sostituzione in un periodo di 5 anni.

(B. S.) La nuova locomotiva elettrica Ramsay a turbina. (*The Engineer*, 24 marzo 1922, pag. 329; *The Railway Engineer*, maggio 1922, pag. 195).

Fra i tentativi di perfezionare con criteri nuovi la locomotiva a vapore è da ricordare come già dal 1910 la British Loc. Cy di Glasgow avesse costruito una locomotiva a turbina con trasmissione elettrica allo scopo di conseguire un risparmio nel consumo di vapore. Di recente un secondo esemplare è stato costruito in Inghilterra, sui disegni del Ramsay, direttore generale della Br. Loc. Cy. Uscito dalle Officine di Scotland a Newcastle-on-Tyne, esso sarà sperimentato in servizio su alcune linee inglesi.

Si tratta in sostanza di un complesso, formato di un ordinario generatore di vapore da locomotiva destinato ad alimentare una turbina, (connessa con il generatore di elettricità), provvista di condensatore capace di mantenere un vuoto di 68 cm. donde una pompa rotativa ri-



conduce l'acqua in caldaia completando il ciclo di trasformazione. Tale complicata apparecchiatura è montata in due separate unità, ciascuna a 5 assi di cui uno portante e 4 fra loro accoppiati, che rassomigliano a una locomotiva con tender ad assi motori; la differenza sta nell'aver sostituito i cilindri e gli organi a moto alterno con un turbo-alternatore Oerlikon. La turbina principale, ad azione, composita, a vari livelli di pressione, è connessa con accoppiamento elastico ad un generatore trifase a 600 v. capace di un sopraccarico del 25 % per $\frac{1}{2}$ ora, eccitato separatamente da una piccola dinamo mossa da una turbina ausiliaria. La corrente è fornita a 4 motori trifasi in due gruppi, ciascuno su una metà della macchina, ogni coppia di motori trasmette la rotazione ad un falso albero che, con ordinarie bielle d'accoppiamento, la trasmette alle 6 ruote motrici di ciascuna unità. La potenza di ciascun motore è di 275 Hp. Il secondo veicolo (il tender) porta il carbone, il serbatoio dell'acqua di raffreddamento, e le varie parti del condensatore, del tipo ad evaporazione e con ventilazione ottenuta mediante un ventilatore situato sulla parte posteriore della locomotiva; in esso i tubi del vapore disposti a forma di gabbia sono raffreddati dalla miscela di acqua ed aria circolante in direzione radiale. La caldaia è alimentata a mano ed è a tiraggio forzato: il conducente regola la marcia mediante un *master-controller* posto in cabina.

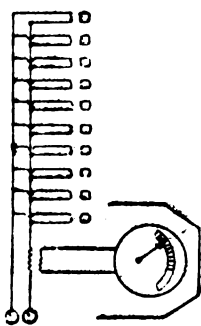
I dati principali sono i seguenti:

Lunghezza totale	m.	21
Passo rigido	"	5
Peso sulle ruote motrici	tonn.	18 in media
Diametro delle ruote motrici	m.	1,22
Peso complessivo compresi 10 metri cubi di acqua di raffreddamento e 4 tonn. di carbone	tonn.	130
Superficie totale di riscaldamento compreso il surriscaldatore	mq.	140
Superficie di graticola	"	2,63
Grado di surriscaldamento		1,50°
Pressione di lavoro	kg.-cmq.	14
Sforzo di trazione	kg.	10.000
Peso aderente di	tonn.	110
Turbogeneratore della potenza di kw. 890 a 3600 giri e 68 cm. di vuoto.		

(B. S.) Impianti di illuminazione elettrica per segnali. (*Revue Générale de l'Electricité*, 10 giugno 1922, pag. 183).

Questo tipo d'impianto, recentemente posto sul mercato dalla casa Kremenezky di Vienna, impiega lampade a incandescenza alimentate, in un ristretto numero di unità, ciascuna da un trasformatore, secondo lo schema indicato nella figura riportata a lato.

Tutti i primari di ciascun gruppo di tali trasformatori sono derivati in parallelo da un medesimo circuito; in serie su questo stesso circuito vi è un avvolgimento primario di un altro trasformatore il cui secondario alimenta un apparecchio di misura. Le indicazioni di tale strumento servono a dare, in ogni istante, notizia sullo stato di funzionamento dell'impianto: numero delle lampade spente, esistenza di eventuali corti circuiti nelle lampade o nella canalizzazione, arresto dell'illuminazione in seguito a rottura di un conduttore della distribuzione.



(B. S.) Riscaldamento elettrico del deposito di locomotive elettriche di Bellinzona. (*Revue Générale de l'Electricité*, 1° luglio 1922, pag. 208-D).

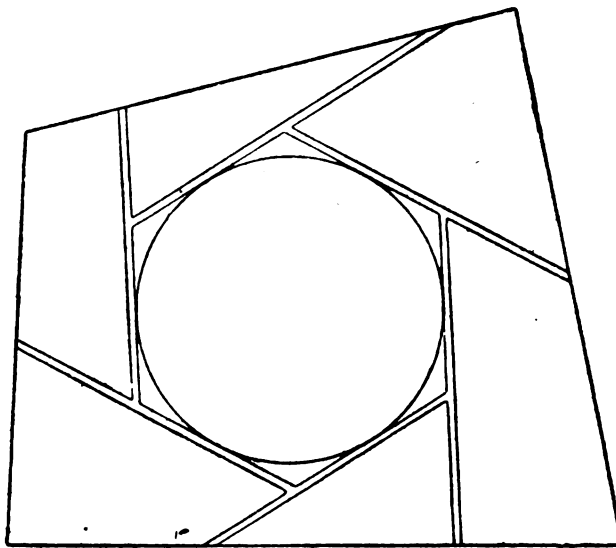
Nota di mezza pagina che riassume i dispositivi per il riscaldamento del deposito di Bellinzona mediante acqua calda e pompe di circolazione, adottate perchè l'edificio copre una superficie

molto estesa. Si è scartata l'idea di riscaldare mediante resistenze elettriche, sia per il maggior costo d'impianto e il più basso rendimento d'esercizio che ne sarebbero derivati, sia per evitare sopraccarichi alla linea nelle ore di consumo massimo.

(B. S.) Su una speciale orditura di solai in cemento armato. (*Il Monitore Tecnico*, 20 novembre 1922, pag. 377).

Nelle moderne costruzioni in cemento armato è frequente l'uso di grandi solai che portano al centro un lucernario e ricoprono cortili per trasformarli in grandi sale con le destinazioni più varie. Avviene pure che tali solai debbano essere eseguiti in edifici molto vecchi superando notevoli difficoltà di indole tecnica e di indole estetica: muri antichi che nascondono sorprese e non permettono alcun sicuro incastramento di travi; aperture indispensabili che impediscono una armonica orditura di travi principali; aree di forma affatto irregolare che non si prestano ad alcun scomparto geometrico esteticamente possibile.

In questi casi si presenterebbe come soluzione spontanea un'orditura di travetti intersecantisi che involuppassero l'anello di sostegno del lucernario; ma l'esatta calcolazione di tale struttura risulterebbe praticamente laboriosissima, senza contare le non lievi difficoltà di disporre l'orditura metallica e di eseguire il getto. — Rinunciando quindi a questa prima soluzione, l'ing. Francesco Fiacchi ha studiato la soluzione indicata in figura. Per il calcolo del carico che ciascun trave trasmette sul successivo e delle reazioni d'appoggio sui muri perimetrali, egli ha determinato alcune formule generali che permettono interessanti considerazioni.



Le ferrovie del Brasile. (*Revue Générale des Chemins de fer*, gennaio 1923, pag. 1).

Il diritto di concessione nel Brasile appartiene tanto al Governo federale quanto ai Governi degli Stati.

In generale i canoni che pagano le Società brasiliane per le reti loro concesse si riferiscono ai prodotti chilometrici lordi: sono formate da percentuali determinate per variazioni successive di prodotti lordi, coscienti con i prodotti stessi, e vi si aggiunge talvolta una certa percentuale degli introiti netti, dopo la ripartizione di un dividendo determinato al capitale.

Per la Compagnia del *Rio Grande del Norte* la scala per il canone, fissata nel 1909, è la seguente:

- 5 % dei prodotti lordi sino a 2 contos ⁽¹⁾ per km.
- + 10 % della porzione di questi prodotti compresa fra 2 e 3 contos per km.
- + 15 % per la parte compresa fra 3 e 6 contos per km.
- + 20 % per la parte compresa fra 6 e 8 contos per km.
- + 25 % per la parte eccedente gli 8 contos per km.

⁽¹⁾ Il costo vale alla pari L. 2830.

Per un altro gruppo di linee, nel 1922, venne convenuta una scala alquanto diversa:

- 6 % dei prodotti lordi sino a 2 contos per km.
- + 8 % da 2 a 3 contos per km.
- + 15 % da 3 a 4 contos per km.
- + 30 % da 4 a 6 contos per km.
- + 40 % da 6 a 10 contos per km.
- + 50 % per prodotti superiori;
- e inoltre 20 % degli introiti netti oltre il 12 % del capitale impiegato.

Di questi come di altri contratti di concessione l'autore fa il paragone col sussidio di una rappresentazione grafica molto semplice, in cui, oltre i tracciati delle varie scale, tutti risultanti di tratti orizzontali e verticali, si vedono le relative curve integrali, di cui un'ordinata qualunque indica la somma totale da pagarsi per il prodotto dato dall'ascissa corrispondente.

Al 31 dicembre 1920 vi erano in esercizio nel Brasile 28.873 km., di cui 15.917 appartenenti all'Unione, 5138 concessi dall'Unione, 7491 concessi dagli Stati e 327 di linee private. Inoltre 3638 km. erano in costruzione e gli studi di 7399 km. erano approvati.

La maggior parte delle linee (25.785 km.) ha lo scartamento di 1 metro; circa 1600 km. sono ramati con binario di m. 1,60; il retto ha scartamenti diversi.

Le ferrovie con larghezza di 1 m., destinate a sopportare un traffico notevole con locomotive pesanti, son costruite con rotaie di oltre 30 kg. e raggiungono anche kg. 37,5 per metro.

La potenza delle locomotive è andata sempre più aumentando; ma esse si possono tutte raccogliere in tre categorie: 1° macchine rigide per scartamento di 1 m., generalmente di costruzione inglese o tedesca; 2° locomotive rigide per scartamento maggiore, provenienti in parte dall'Inghilterra e dalla Germania, ma soprattutto dall'America; 3° macchine articolate Garratt o Mallet.

Sulle ferrovie larghe 1 metro circolano carri della portata di 30, 40 tonnellate ed anche più, carrozze a letti e ristorante.

L'autore dedica un capitolo alle linee su cui sono utilizzati sistemi di trazione speciali. Richiama ciò che ha avuto già occasione di pubblicare sulle linee a forte pendenza e trazione ad aderenza e sulle linee a dentiera per soffermarsi sulla trazione funicolare od aerea e sulla trazione elettrica, la quale già funziona su un primo tronco della Ferrovia Paulista e deve essere subito applicata alla Ferrovia Centrale del Brasile, senza contare, beninteso, le tranvie e le linee suburbane.

Errata-corrige per il numero di gennaio 1923

A pag. 21, riga 7, invece di: «...come per molti treni il rispetto d'orario ecc...», leggasi: «...come per certe categorie di treni le esigenze d'orario si conciliano solo con una valutazione un po' larga, pur entro giusti limiti, della velocità assunta a base dell'orario, dandole quasi il significato di un valor medio».

A pag. 21, al 1° alinea, invece di: «Ed è perciò che non riuscirebbe del tutto inopportuna...» ecc fino alla fine, leggasi: «Ed è perciò che non apparirebbe fuor di luogo una revisione di taluni tempi d'avviamento compresi nelle tabelle di percorrenza, compilate dal Servizio Trazione nel miglior periodo dell'esercizio ferroviario di Stato, in quanto essi adeguati allora alle condizioni del servizio possono oggi riuscire insufficienti; onde la opportunità di valutarli con deduzione realistica quanto meglio si possa per i bisogni della trazione».

A pag. 27, 2ª alinea, 3ª riga. invece di: «la inclinazione della b_1c_0 è maggiore ecc...» leggasi: «la inclinazione della b_1c_0 , maggiore della ab' rende nell'ultima parte dell'avviamento minori le ordinate del primo diagramma in confronto al secondo; il quale così può corrispondere ad un miglior effetto finale».

A pag. 28, riga 3, invece di: «...o di eguale sforzo iniziale». leggasi: «...e di dimensioni del meccanismo motore».

A pag. 35, riga 6, invece di: «...vuoto...» leggasi: «...cavo...».

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, gerente responsabile

ROMA - GRAZIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

FEBBRAIO 1923

I. - BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1921 692 . 15
Ing. ANTONIO VIAPPIANI.
Le analisi dei prezzi applicate alle costruzioni in genere ed alle ferroviarie in ispecie. (Quinta edizione riveduta e migliorata).
Torino-Genova, Lattes e C. (194 × 120), pag. 256.
- 1923 621 . 13 (02)
Ing. PIETRO ACCOMAZZI.
Nozioni elementari sulla locomotiva delle strade ferrate. (Settima edizione riveduta ed ampliata sulle precedenti dall'ing. Ercole Garneri delle FF. SS.).
Torino-Genova, S. Lattes e C. (194 × 120), pagine 370, fig. 132.
- 1923 656 . 235
AVV. CESARE L. GASCA.
Le nuove condizioni e tariffe per i trasporti delle cose sulle ferrovie dello Stato spiegate e commentate praticamente. (Nomenclatura e classificazione delle merci).
Torino, Ditta Eredi Botta, (245 × 155), pag. 698.

LINGUA FRANCESE

- 1923 664 . 944
A. MONVOISIN.
La conservation par le froid des denrées périssables.
Paris, Dunod, (250 × 160), p. xxi + 502, fig. 179.
- 1923 621 . 116
O. MAINVILLE.
Production économique de la vapeur.
Paris, G. Doin, (240 × 160), p. vii + 407, fig. 259.

- 1923 33 (44)
A. SARRAUT.
La mise en valeur des colonies françaises.
Paris, Payot, (225 × 140), p. 656, carte 11
- 1923 33 (43)
L. COUPAYE.
La Ruhr et l'Allemagne.
Paris, Dunod, (210 × 130), p. xvi + 320.

- 1922 656 . 256
R. DELACOURT, P. E. PRACHE.
Le block système automatique sur les chemins de fer.
Paris, Gauthier-Villay, (225 × 180), p. 122, fig. 52, tav. 9.

LINGUA INGLESE

- 1923 625 . 142 . 2 e 691 . 15
Manual of recommended practice of the American wood preservers' association.
Topeka (Kan.), Association (178 × 114), p. 133, con figure.
- 1923 62 . (01 e 77 . 011
J. N. GOLDSMITH, S. J. LEWIS, F. TWYMAN.
Optical methods, in control and research laboratories.
London, Hilger, (250 × 155), p. 56, fig. 4, tav. 3.

LINGUA TEDESCA

- 1923 621 . 13 (02)
Dott. MARTIN IGEL.
Handbuch des Dampflokomotivbaues.
Berlin, Krayn, (212 × 140), pag. 606, fig. 550, tav. X.

II. - BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1923 624
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 41.
Ing. CESARE JONGHI-LAVARINI. Sistemazione della viabilità ordinaria presso la Stazione di Codogno sulla linea Bologna-Milano, p. 4, fig. 2, tav. 3.
- 1923 656 . 234
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 45.
Dott. AMLETO PAVONE. Biglietti combinabili internazionali, p. 9.

- 1923 625 . 17
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 55.
Ing. G. T. La manutenzione del binario e la sorveglianza delle linee al Congresso Ferroviario Internazionale di Roma 1922, p. 9.
- 1923 669 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 64.
L. S. La formazione dei cretti nelle lamiere da caldaie, p. 4 1/2, fig. 6.

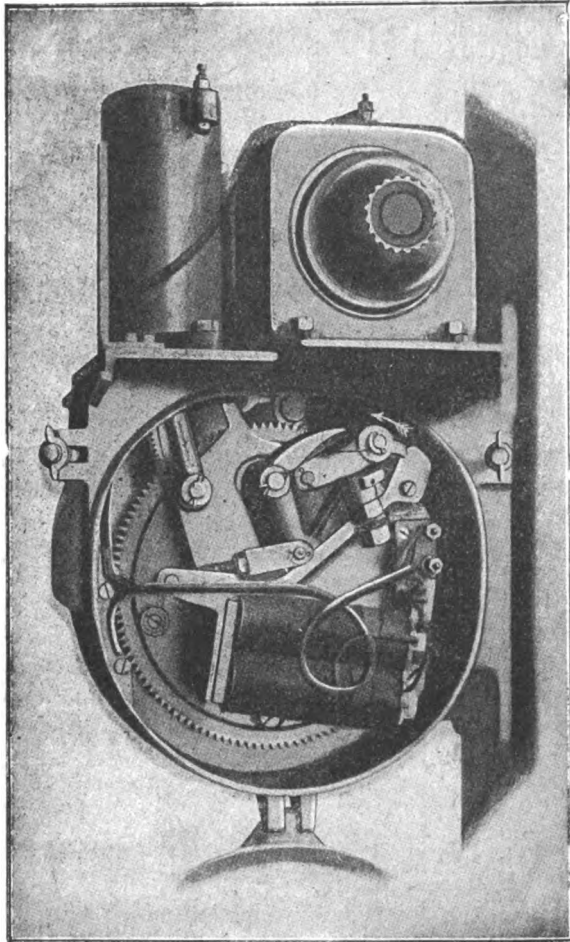
COMPAGNIA ITALIANA DEI SEGNALI

Sede e Direzione in MILANO

Officine a TORINO

MATERIALE DI SEGNALAMENTO PER FERROVIE E TRAMVIE

Sistemi della { Compagnie Générale de Signalisation, Parigi —
Westinghouse Brake and Saxby Signal C°, Londra
Union Switch and Signal C°, Swissvale (U. S. A.)



APPARATI CENTRALI DI MANOVRA

:: :: :: :: :: ELETTRO-PNEUMATICI :: :: :: :: ::
ELETTRICI ED ELETTRO-MECCANICI A CORRENTE
CONTINUA OD ALTERNATA DI QUALSIASI VOL-
TAGGIO E FREQUENZA :: :: :: :: ::

⌘ ⌘ ⌘

*Motori Elettro-pneumatici ed Elettrici
per Segnali e Scambi* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

*Relais a corrente continua ed a cor-
rente alternata* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Giunti isolanti per rotaie e scambi ⌘

*Commutatori per il controllo degli
scambi e dei segnali* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Portapetardi, ecc. ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Blocco automatico su linee a vapore ed a trazione elettrica

RIPETIZIONE DEI SEGNALI SULLE LOCOMOTIVE

— Segnali oscillanti, ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag) —

Per informazioni, progetti ed offerte

rivolgersi alla Direzione della Società a MILANO

Via Leopardi, n. 18 (Quartiere Postale 17)

- 1923 625. 154
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 69. (Libri e riviste).
 Piattaforme girevoli per locomotive, p. 1.
- 1923 621. 132. 8
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 70. (Libri e riviste).
 La trazione ad aria compressa nelle miniere,
 p. 1 ½, fig. 1.
- 1923 625. 214 e 656. 221
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 71. (Libri e riviste).
 Sulla resistenza dei treni in relazione all'uso dei
 cuscinetti a sfere, p. 1 ½, fig. 2.
- 1923 621. 335
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 73. (Libri e riviste).
 La nuova locomotiva elettrica Ramsay a turbina,
 p. 1, fig. 1.
- 1923 656. 251
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio
 p. 74. (Libri e riviste).
 Impianti di illuminazione elettrica per segnali,
 p. ½, fig. 1.
- 1923 621. 39
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 74. (Libri e riviste).
 Riscaldamento elettrico del Deposito di locomo-
 tive elettriche di Bellinzona, p. ½.
- 1923 624. 2 e 721. 7
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 75. (Libri e riviste).
 Su una speciale orditura di solaio in cemento ar-
 mato, p. ½, fig. 1.
- 1923 385. 08 (81)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 75. (Libri e riviste).
 Le ferrovie del Brasile, p. 1.

L'Elettrotecnica

- 1923 621. 31
L'Elettrotecnica, 5, 15 e 25 gennaio, p. 11, 33 e 51.
 Impianti elettrici della Società Anonima Imprese
 Elettriche Conti in Val d'Ossola, p. 20, fig. 38.

Il Cemento

- 1923 721. 3
Il Cemento, gennaio, p. 1.
 Ing. E. NORZI. Pilastri in cemento armato cari-
 cati eccentricamente, p. 2, fig. 1.

- 1923 627. 824. 6
Il Cemento, gennaio, p. 3.
 C. F. JODI. Determinazione della spinta idrosta-
 tica nelle dighe ad archi multipli, p. 2, fig. 2.

Rivista di artiglieria e genio

- 1922
Rivista di Artiglieria e Genio, ottobre-novembre,
 pag. 64 (Continuazione).
 PUGNANI. L'automobilismo militare italiano
 avanti e durante la grande guerra, p. 42, fig. 15.

Giornale del Genio Civile

- 1923 621. 31. (73)
Giornale del Genio Civile, dicembre, p. 795.
 La produzione e la trasmissione dell'energia
 elettrica negli Stati Uniti, p. 14, fig. 8.
- 1922 656. 232
Giornale del Genio Civile, dicembre, p. 809.
 F. T. Determinazione delle tariffe di trasporto in
 relazione alla spesa unitaria, p. 4, fig. 6.
- 1922 385. 11
Giornale del Genio Civile, dicembre, p. 813.
 L. SUGLIANO. Completamento ad alta potenziali-
 tà degli accessi ferroviari dalla valle del Po ai porti
 di Genova e Savona, p. 10, fig. 1.

LINGUA FRANCESE

Revue générale de l'électricité

- 1923 621. 31 e 674. 031. 1
Revue Générale de l'Electricité, 20 gennaio, p. 103.
 T. PAUSERT. L'emploi des poteaux en bois pour
 l'établissement des lignes de transmission d'énergie
 électrique, p. 5, fig. 7.
- 1923 621. 31
Revue Générale de l'Electricité, 27 gennaio, p. 129.
 E. ROTH. Les progrès réalisés dans la construc-
 tion des turbo-alternateurs de grande puissance,
 p. 17, fig. 32.

La vie technique et industrielle

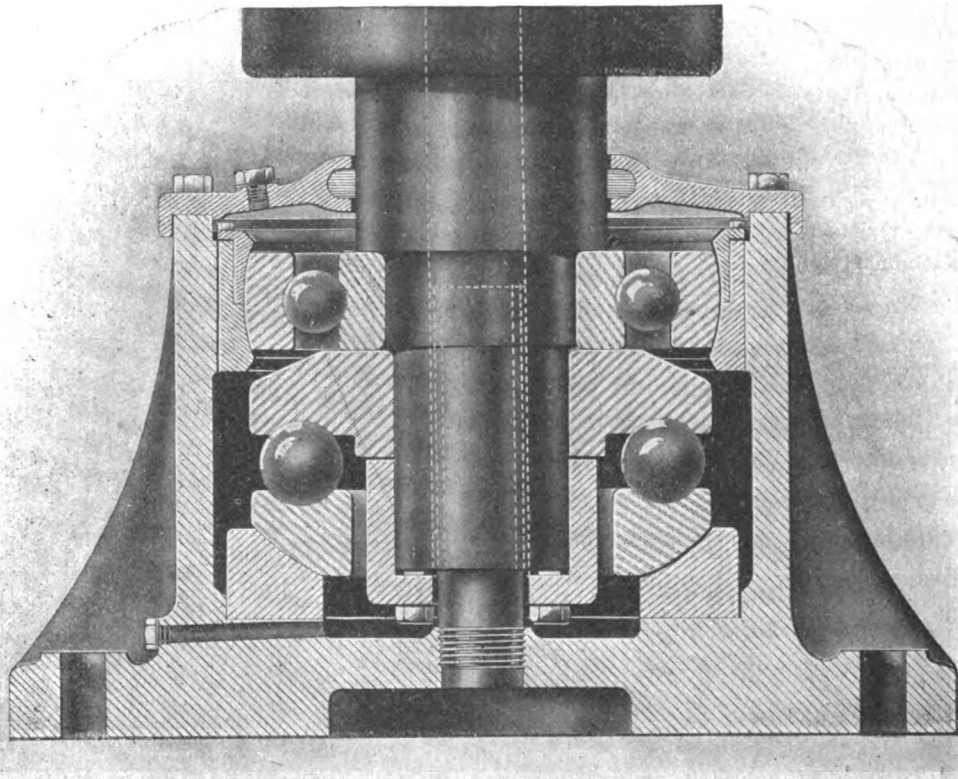
- 1923 674. 038. 4
La vie technique et industrielle, gennaio, p. 236.
 G. VIF. Les procédés de conservation et de vieillis-
 sement des bois, p. 2.

Le Génie Civil

- 1923 691. 54
Le Génie Civil, 6 gennaio, p. 5.
 Les ciments à haute teneur en alumine à durcisse-
 ment rapide et à grande résistance: ciment fondu,
 ciment électrique, p. 3.
- 1923 621. 133
Le Génie Civil, 6 gennaio, p. 12.
 Les qualités des toles d'acier pour conduites for-
 cées et pour chaudières, p. 2, fig. 3.
- 1923 684. 271
Le Génie Civil, 13 gennaio, p. 33.
 Les voitures de tramways desservies par un seul
 agent. Les tramways d'Arnhem (Hollande), p. 2 ½,
 fig. 9.
- 1923 621. 31
Le Génie Civil, 20 gennaio, p. 49.
 P. CALFAS. La nouvelle usine hydro-électrique du
 Niagara à Queenston. Groupes turbo-alternateurs
 de 55.000 chevaux, p. 5, fig. 9.
- 1923 620. 11
Le Génie Civil, 20 e 27 gennaio, 3 febbraio; p. 59
 e 80, p. 104.
 C. MOLITOR. Calcul de l'arc à deux rotules et à
 bielle intermédiaire, c'est-à-dire de l'arc continu sur
 trois appuis, p. 11 ½, fig. 20.

Cuscinetti a sfere Nazionali

adottati dal R. Esercito, dalla R. Marina e dalle principali Case d'automobili



Prima ed unica fabbrica Italiana di Cuscinetti a sfere e sfere di acciaio.
Cuscinetti a sfere superiori per materiale e lavorazione
ai più pregiati tipi esteri.

Cuscinetti a sfere per automobili e per ogni tipo di macchine.
Cuscinetti a sfere di grandi dimensioni per Sottomarini, trasmissioni
ed altre applicazioni di qualsiasi genere.

Calibri di precisione - Ruote libere per biciclette.

Accessori e parti di ricambio per biciclette.

Oggetti di metallo stampato - Meccanica di precisione.

SOCIETA' ANONIMA OFFICINE DI VILLAR PEROSA

Stabilimenti di { VILLAR PEROSA (Pinerolo) Telefono 5 S. Germano Chis., Indirizzo telegrafico « OFFICINE »
TORINO, Via Nizza, 154, Telefono 15-15, Indirizzo telegrafico « VILLARSFER »

Rappresentanze e Depositi

MILANO . Sig. Ing. CELSO CAMI, Via Andrea Appiani, 15
GENOVA . Sig. CARLO CAIRE, Via Granello, 20-r
VERONA . Sig. Ing. LAURO BERNARDI, Via S. Eufemia, 24
TRIESTE « S.A.C.A.M.A. » GIO. PERLUGA & C., Via 30 ottob., 4
ROMA . . Sig. IGNAZIO ZAPPA, Via Giubbonari, 25
NAPOLI . Sig. ALMERICO REALFONZO, P. Nicola Amore, 5

TORINO . . Via Nizza, 154 presso lo Stabilimento

CATANIA . Sigg. P. & G. F.lli ZUCO, Via Etna, 175
FIRENZE . Cav. Rag. RENATO SANTINI, Via del Melarancio, 3 bis
BOLOGNA . Ditta ALDO MARCHESINI, Via Castiglione, 13-15
PADOVA . STUDIO TECNICO AUTO-MATERIALE, Via Umberto I, 30

- 1923 625 . 616
Le Génie Civil, 27 gennaio, p. 73.
P. JACQUINOT. L'exploitation des chemins de fer d'intérêt local par automotrices à moteurs à explosion, p. 7, fig. 16.

- 1923 625 . 253
Le Génie Civil, 27 gennaio, p. 86.
Le freinage des trains de marchandises. Adoption du frein Westinghouse par le Conseil supérieur des Chemins de fer.

Bulletin technique de la Suisse Romande

- 1923 625 . 616
Bulletin technique de la Suisse Romande, 20 gennaio, pag. 21.
P. OSTERTAG. Une nouvelle automotrice, p. 4 1/2, fig. 9.

LINGUA INGLESE

Railway Age

- 1923 621 . 13 (09)
Railway Age, 6 gennaio, pag. 41.
A. F. STUEBING. A year of innovations in locomotive design (Steam turbine locomotives in Europe. Mechanical drafting receiving increased attention), p. 3, fig. 4.

- 1923 621 . 33
Railway Age, 6 gennaio, pag. 45.
A. G. OEHLER. What railroads are doing with electric traction (The effect of the strike on electrified sections. New projects and equipment), p. 4.

- 1923 385 . 15 (45)
Railway Age, 6 gennaio, pag. 62.
A. GIORDANO. Italy plans return to private ownership (Premier Mussolini favors new policy. Railways overmanned and poverty stricken), p. 3, fig. 3.

- 1923 385 . 1 (4)
Railway Age, 6 gennaio, pag. 75.
A. NIKLITCHEK. Some improvement in Central Europe's Railways, p. 3, fig. 2.

- 1923 624 . 62 . . 0011
Railway Age, 13 gennaio, pag. 176.
Michigan Central to build new bridge at Niagara, p. 5, fig. 6.

- 1923 621 . 133 . (01)
Railway Age, 13 gennaio, pag. 189.
C. A. SELEY. Graphic presentation of boiler proportions, p. 3, fig. 15.

The proceedings of the Institution of Mechanical engineers

- 1922 621 . 335
The proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, n. 5, pag. 1057.
Discussion of *Electric Locomotives*, p. 27.

- 1922 621 . 52
The proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, n. 5, pag. 1085.
Testing air compressors. (Nota e discussione), p. 29, fig. 21.

General Electric Review

- 1922 621 . 33
General Electric Review, dicembre, pag. 720.
W. J. DAVISS. Some arguments for railroad electrification, p. 3, fig. 1.

- 1922 669
General Electric Review, dicembre, pag. 747.
T. S. FULLER. X-rays as a means of determining the composition of alloys, p. 4, fig. 1.

Mechanical Engineering

- 1923 621 . 9
Mechanical Engineering, gennaio, p. 35.
F. A. PARSONS. Power required for cutting metal, p. 7, fig. 7.

The Tramway and Railway World

- 1923 625 . 214
The tramway and railway world, 18 gennaio, p. 25.
Tests of London County Council car fitted with roller bearing, p. 3, fig. 6.

The Railway Engineer

- 1922 625 . 143 . 2
The Railway Engineer, gennaio, p. 7.
C. J. ALLEN. The *neutral* steel process in rail manufacture, p. 3, fig. 1.

- 1922 625 . 214
The Railway Engineer, gennaio, p. 10.
Roller bearings for railway vehicles, p. 2, fig. 4.

The Railway Gazette

- 1922 656 . 212
The Railway Gazette, 29 dicembre, p. 862.
Goods station working on the Midland Ry., fig. 10, p. 16.

- 1922 385 . (08 (82)
The Railway Gazette, 5 gennaio, p. 23.
Argentine railways in 1921-22, p. 4.

- 1923 621 . 132 . 6
The Railway Gazette, 12 gennaio, p. 49.
Heavy tank locomotives for service in Germany, p. 1, fig. 1.

- 1923 625 . 42
The Railway Gazette, 12 gennaio, p. 58.
Diamond jubilee of the Metropolitan Ry., p. 3, fig. 6.

Engineering

- 1923 621 . 138 . 3 (45)
Engineering, 12 gennaio, p. 42.
Locomotive washing-out plant for the Italian State Railways, p. 2, fig. 7.

- 1923 625 . 252
Engineering, 12 gennaio, p. 53.
Either-side railway wagon brake, p. 1, fig. 6.

- 1923 669 . 1
Engineering, 19 gennaio, p. 67.
T. ROBSON. Determination of the fatigue-resisting capacity of steel under alternating stress, p. 1, fig. 2.

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE

Società Anonima - Capitale Sociale L. 40.000.000

MILANO - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO

STABILIMENTI:

I. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Acciaieria termica ed elettrica, Laminatoio, Fonderia Ghisa e Acciaio.
 II. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Laminatoi di lamiera, Fabbrica Tubi saldati, Bulloneria.
 III. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Trattoria Acciaio e Ferro, Cavi e Funi metalliche, Reti, Laminati a freddo.
 MILANO: Laminatoi, Fabbrica Tubi senza saldatura "ITALIA".
 VOBARNO (Brescia): Laminatoi, Fabbrica Tubi saldati e avvicinati, Trattoria, Ponte, Cerchi.
 I. di DUNGO (Como): Laminatoi e Fonderia Ghisa.
 II. di DUNGO (Como): Fabbrica Tubi per Aeronautica, Biciollette, ecc.
 ARCORE (Milano): Fabbrica Lamiere perforate, Tele metalliche.
 BOFFETTO (Valtellina): Impianto idroelettrico.

PRODOTTI PRINCIPALI:

LINGOTTI in acciaio dolce e ad alta resistenza per proiettili ed altri usi.
 ACCIAI speciali, Fusioni di acciaio e ghisa.
 FERRI e ACCIAI laminati in travi e barre tonde, quadre, piatte, sagomati diversi.
 ROTAIE e Binarietti portatili. — VERGELLA per trafiliera. — FILO FERRO e derivati. — FILO ACCIAIO. — Funi metalliche. — Reti. — Ponte. — Cerchi per ciclismo e aviazione. — Lamiere perforate. — Rondelle. — Catene Galle e catene a ruoli.
 LAMINATI a freddo. — Molette, Nastri. — Bulloneria.
 Tubi senza saldatura "ITALIA", per condotte d'acqua, vapore, gas, aria compressa. — Tubi per caldaie d'ogni sistema. — Candelabri. — Pali tubolari. — Colonne di sostegno. — Tubi extra-sottili per aeronautica, biciollette, ecc., circolari, ovali, sagomati diversi.
 TUBI SALDATI per gas, acqua, mobilio. — Sagomati vuoti. — Racordi. — Nipples, ecc.
 TUBI AVVICINATI e derivati per mobilio, biciollette, ecc.



Indirizzo Corrispondenza: ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO (8)

TELEFONI: 27-65 - 88-86 - 28-99

TELEGRAMMI: "IRON", MILANO

MOSTRA CAMPIONARIA PERMANENTE: MILANO, Via Manzoni, 37 - Telef. 85-85



FABBRICHE SPECIALI
DOCCIA e RIFREDI

30 FORNI - 2000 OPERAI

Stazioni di prova sino a 400.000 volt



PER INFORMAZIONI, STUDI
OFFERTE, TRATTATIVE, PROVE

Società Ceramica
Richard Ginori

COLONNATA (Firenze)

Telegrammi: DOCCIA - Colonnata

ISOLATORI

IN PORCELLANA DURISSIMA

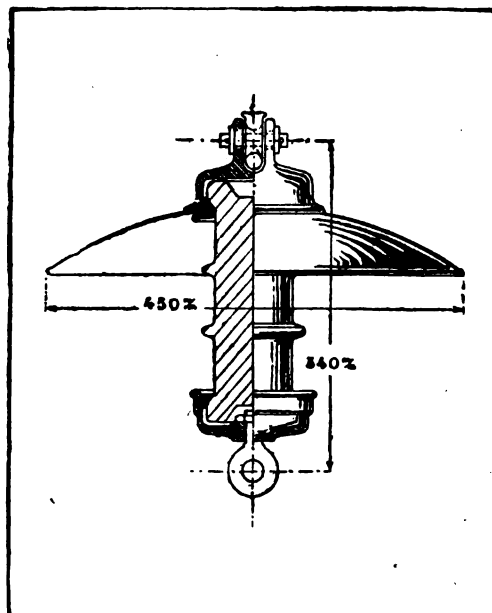
PER OGNI APPLICAZIONE ELETTRICA

Nuova serie
di
isolatori sospesi

N. di prot. 17180

2 elementi
per 80.000 V.

Listino
a richiesta



Imperforabile

Smontabile

Senza cemento

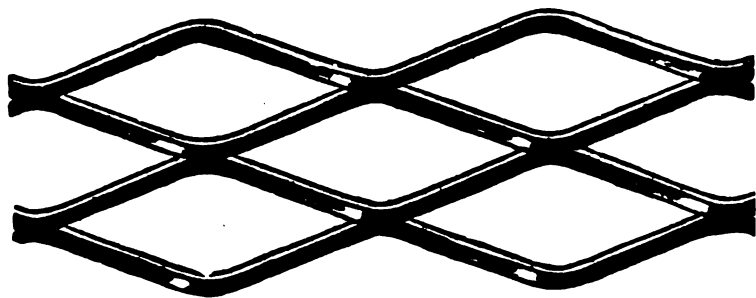
Alta efficienza
elettrica

Grande resistenza
meccanica

1923	385 . 1	1923	621 . 13 (09)
<i>Engineering</i> , 19 gennaio, p. 73.		<i>The Engineer</i> , 5 gennaio, p. 4.	
HAROLD STRINGER. Ry. economics for extra-european railways.		Locomotives of 1922, p. 4, fig. 11.	
1923	624 . 63 e 721 . 9 (51)	1923	622 . 61
<i>Engineering</i> , 19 gennaio, p. 73.		<i>The Engineer</i> , 5 gennaio, p. 22.	
HAROLD STRINGER. Reinforced concrete on the Chinese Rys.		The extraction of oil from bituminous materials, p. 2, fig. 6.	
1923	625 . 13	1923	385 . (08)
<i>Engineering</i> , 26 gennaio, p. 103.		<i>The Engineer</i> , 12 gennaio, p. 32.	
The Whitaker tunnelling machine, p. 1, fig. 8, di cui 3 su tavola a parte.		Railways in 1922, p. 2.	
1923	621 . 13 (0 e 656 . 284)	1923	625 . 42
<i>Engineering</i> , 26 gennaio, p. 112.		<i>The Engineer</i> , 19 gennaio, p. 76.	
Locomotive failures.		Shield for enlarging the City and South London tube, p. 1, fig. 3.	
The Engineer		1923	621 . 138 . 5
1922	625 . 616	<i>The Engineer</i> , 26 gennaio, p. 96.	
<i>The Engineer</i> , 29 dicembre, p. 696.		Machine tools for locomotive works	
The Sulzer Diesel-electric rail car, p. 4, fig. 11.			

LA "LAMIERA STIRATA,"

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streck Metall)



Esposizione di Milano 1906: GRAN PREMIO

Costituisce la migliore ripartizione che si possa fare del metallo nelle opere in cemento armato. Semplifica grandemente la messa in opera. **Essa diede splendida prova di resistenza nel disastro di S. Francisco.**

È l'armatu a riconosciuta migliore per le costruzioni antisismiche.

I solai in cemento armato con **Lamiere Stirata**, le doppie pareti sottili, i soffitti, i tramezzi semplici e leggeri con **Lamiere Stirata** intonacata di cemento, presentano le massime garanzie di sicurezza e re-

sistenza. Nelle costruzioni in cemento armato è l'armatura ideale come **resistenza, leggerezza, omogeneità, facilità di impiego**. Sostituisce i tondini di ferro semplificando grandemente la messa in opera.

Solai "GOLDING," per grandi portate E FORTI SOPRACARICHI

SOFFITTI E TRAMEZZI

LEGGERI ED INCOMBUSTIBILI

PRODOTTI E SISTEMI DI COSTRUZIONE

BREVETTATI

Progetti e preventivi a richiesta

Fabbricanti esclusivi per l'Italia e Colonie:

F. LLI BRUZZO Ferriera di Bolzaneto - GENOVA, Piazza Fossatello, 11

Per Telegrammi: BRUZZO - GENOVA - Telefono N. 580

LAMIERE DI FERRO ED ACCIAIO D'OGNI SPESSORE

Ufficio Tecnico in BOLOGNA e per le Ferrovie di Stato Ing. GIOVANNI MANTEGAZZINI, Via Zamboni, 6

Spazio a disposizione

Spazio a disposizione

== CASA FONDATA NEL 1852 ==

..... MILANO

Amministrazione:

Via Pasquirolo, 7

• Telefono 54 •

..... MILANO

Stabilimenti:

• Via Carità, 3, •

Telefono 50-005



ROMA - Piazza Venezia A
Telefono 692

VENEZIA - S. Giacomo
Dell'Oria 1643

BOLOGNA
Via Manzoni, 4

BRESCIA — BUSTO ARSIZIO — COMO — LECCO — MENAGGIO — MONZA — NOVARA — PADOVA — PARMA — VARESE

♦ Fabbricazione e applicazione di ASFALTO NATURALE e LAVA METALLICA per pavimenti di terrazze, portici, porticati, cortili, marciapiedi, aje, scuderie, granari, pile, mulini, caseifici, ammazatoi, stabilimenti industriali, piani di pattinaggio (*skating-Rings*), coperture di fondamenta, intonaci di muri umidi, ecc., ecc. ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

♦ Il nostro ASFALTO NATURALE è la sola copertura possibile per TERRAZZE. — Per MARCIAPIEDI, è il materiale più adatto perchè economico, igienico e di lunga durata. Da circa 30 anni la nostra Ditta è appaltatrice del Comune di Milano. Fornitrice delle FERROVIE DELLO STATO, GENIO CIVILE e MILITARE ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Spazio a disposizione

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 50; per l'Estero (U. P.) L. 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 5 e Frs 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 35

Abbonamento annuo di favore a L. 86 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie e a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOPPA - Capo Servizio Lavori delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. G. MARGOTTA - Capo Servizio Costruzioni delle FF. SS.

Ing. Comm. ORSO.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. Uff. NESTORE GIOVENE - Ispettore Principale delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI",
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

	Pag.
LA ELETTRIFICAZIONE DELLA FERROVIA CENTRALE-UMBRA A CORRENTE MONOFASE 11.000 VOLT 25 PERIODI (Redatto dall'Ing. Giuseppe Sona, Capo Divisione alla Direzione Generale per le Strade Ferrate del Mediterraneo)	77
Ing. Comm. ENRICO CAIRO (p. 1).	112
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
La ferrovia franco-etiopica, p. 111 - Per l'adozione del freno Westinghouse nei treni merci, p. 115.	
LIBRI E RIVISTE	117
Carrozze a letti di 2 ^a e 3 ^a classe nelle ferrovie francesi - Il ponte a 46 arcate sul fiume Susquehanna ad Harrisburg - L'utilizzazione di automotrici sulle strade ferrate ordinarie - La demolizione della galleria di Batignolles a Parigi - Recenti perfezionamenti delle locomotive elettriche a scartamento ridotto - Le molle per il materiale ferroviario.	

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'AMMINISTRAZIONE DELLA RIVISTA
ROMA (4) - Via Poli, N. 29.

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE

Società Anonima - Capitale Sociale L. 40.000.000

MILANO - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO

STABILIMENTI:

I. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Acciaieria termica ed elettrica, Laminatoio, Fonderia Ghisa e Acciaio.
 II. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Laminatoi di lamiera, Fabbrica Tubi saldati, Bulloneria.
 III. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Trafileria Acciaio e Ferro, Cavi e Funi metalliche, Reti, Laminati a freddo.
 MILANO: Laminatoi, Fabbrica Tubi senza saldatura "ITALIA",
 VOBARNO (Brescia): Laminatoi, Fabbrica Tubi saldati e avvinati, Trafileria, Punte, Cerchi.
 I. di DONGO (Como): Laminatoi e Fonderia Ghisa
 II. di DONGO (Como): Fabbrica Tubi per Aeronautica, Bisclette, ecc.
 ARCORE (Milano): Fabbrica Lamiera perforate, Tele metalliche.
 BOFFETTO (Valtellina): Impianto idroelettrico.

PRODOTTI PRINCIPALI:

LINGOTTI in acciaio dolce e ad alta resistenza per proiettili ed altri usi.
 ACCIAI speciali, Fusioli di acciaio e ghisa.
 FERRI e ACCIAI laminati in travi e barre tonde, quadre, piatte, sagomati diversi.
 ROTAZIE e Binari portatili. — VERGELLA per trafileria. — FILO FERRO e derivati. — FILO ACCIAIO. —
 Funi metalliche. — Reti. — Punte. — Cerchi per ciclismo e aviazione. — Lamiera perforate. — Ron-
 delle. — Catene Galle e catene a ruoli.
 LAMINATI a freddo. — Moietta, Nastri. — Bulloneria.
 Tubi senza saldatura "ITALIA", per condotte d'acqua, vapore, gas, aria compressa. — Tubi per caldaio d'ogni
 sistema. — Candelabri. — Pali tubolari. — Colonne di sostegno. — Tubi extra-sottili per aeronautica, bis-
 clette, ecc., circolari, ovali, sagomati diversi.
 TUBI SALDATI per gas, acqua, mobilio. — Sagomati vuoti. — Racordi. — Nipples, ecc.
 TUBI AVVICINATI e derivati per mobilio, biciclette, ecc.

Indirizzo Corrispondenza: ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO (8)

TELEFONI: 27-65 - 88-86 - 28-99

TELEGRAMMI: "IRON", MILANO

MOSTRA CAMPIONARIA PERMANENTE: MILANO, Via Manzoni, 37 - Telef. 85-85



FABBRICHE SPECIALI
DOCCIA e RIFREDI

30 FORNI - 2000 OPERAI

Stazioni di prova sino a 400.000 volt



PER INFORMAZIONI, STUDI
OFFERTE, TRATTATIVE, PROVE

Società Ceramica
Richard Ginori

COLONNATA (Firenze)

Telegrammi: DOCCIA - Colonnata

ISOLATORI

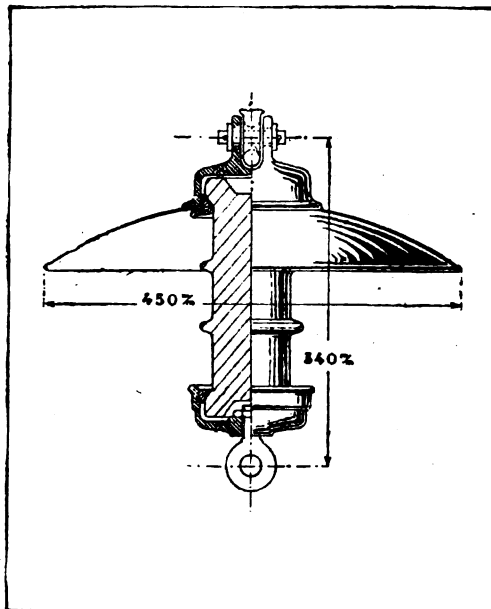
IN PORCELLANA DURISSIMA
PER OGNI APPLICAZIONE ELETTRICA

Nuova serie
di
isolatori sospesi

N. di prot. 17180

2 elementi
per 80.000 V.

Listino
a richiesta



Imperforabile

Smontabile

Senza cemento

Alta efficienza
elettrica

Grande resistenza
meccanica

RIVISTA TECNICA

DELLE

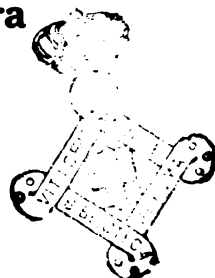
FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

La elettrificazione della ferrovia Centrale-Umbra a corrente monofase 11.000 volt 25 periodi ⁽¹⁾

(Redatto dall'Ingegnere GIUSEPPE SONA Capo Divisione alla Direzione Generale della Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo)

(Vedi Tav. VII a XI fuori testo)



La Ferrovia Centrale-Umbra è costituita da una linea principale che si sviluppa in gran parte nella valle del Tevere e collega la stazione di Umbertide della Ferrovia Arezzo-Fossato con la stazione di Terni delle Ferrovie Stato e da una linea che si dirama dalla stazione di Ponte S. Giovanni, situata sulla linea principale, e raggiunge la città di Perugia nei pressi della Barriera Santa Croce nella parte Occidentale della Città.

La concessione per la costruzione e per l'esercizio della Centrale-Umbra con trazione a vapore venne accordata nel 1908 all'Amministrazione Provinciale di Perugia e per essa alla sub-concessionaria Società Italiana per le Strade Ferrate del Mediterraneo.

In seguito a successive richieste degli Enti interessati perchè venisse sostituita la trazione elettrica alla trazione a vapore, la Società Mediterranea presentò al Governo, alla fine del 1910, un progetto e preventivo per la elettrificazione della Centrale-Umbra.

Tale progetto venne studiato dalla Società A. E. G. Thomson-Houston la quale ritenne conveniente l'adozione della corrente alternata monofase ad alta tensione, visti anche i buoni risultati già ottenuti in quell'epoca in Europa ed in America con tale sistema di trazione. Il progetto fu approvato in massima dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici l'11 febbraio 1911 e successivamente venne stipulata col Governo una Convenzione addizionale per l'impianto della trazione elettrica sulla Ferrovia Centrale-Umbra.

La costruzione della ferrovia venne iniziata nel 1911 e la linea principale fu aperta all'esercizio nel 1915 con trazione a vapore: soltanto nell'anno 1920 fu possibile iniziare gradatamente il servizio a trazione elettrica sulla linea principale e sulla diramazione.

(¹) Questo articolo viene pubblicato anche su *L'Elettrotecnica*.

Dati costruttivi (V. Tav. VII).

LINEA PRINCIPALE UMBERTIDE-TERNI. — È a scartamento normale con curve di raggio minimo di metri 300 ed ha una lunghezza complessiva di km. 107.633 così ripartita:

Tratte in rettillo	km.	79.781
Tratte in curva:		
di raggio da m. 300 a m. 350	»	10.480
di raggio da m. 350 a m. 550	»	10.447
di raggio da m. 550 a m. 1000	»	4810
di raggio da m. 1000 a m. 2000	»	2115
Totale	km.	107.633

di cui km. 4.015 in galleria e km. 103.618 all'aperto.

La pendenza massima è del 20 per mille e l'andamento altimetrico della linea risulta dal seguente prospetto:

Lunghezza delle tratte orizzontali km. 34.468

Lunghezza delle tratte in pendenza:

a) in discesa, da Umbertide verso Terni:

sino al 6 ‰	km.	13.375
dal 6 ‰ al 10 ‰	»	8.290
dal 10 ‰ al 14 ‰	»	4.749
dal 14 ‰ al 18 ‰	»	7.164
dal 18 ‰ al 20 ‰	»	6.690
	km.	40.268

b) in ascesa, da Umbertide a Terni:

sino al 6 ‰	km.	7.980
dal 6 ‰ al 10 ‰	»	12.428
dal 10 ‰ al 14 ‰	»	8.019
dal 14 ‰ al 18 ‰	»	3.370
dal 18 ‰ al 20 ‰	»	1.100
	km.	32.897

L'armamento è costituito da rotaie in acciaio lunghe m. 9,00 e del peso di kg. 27.600 a giunto sospeso, fissate su 10 traverse di rovere da 2,40 × 0,20 × 0,13.

Oltre alle stazioni di testa esistono 12 stazioni e 8 fermate intermedie di cui le principali sono Sangemini, Todi, Marsciano e Ponte S. Giovanni, dalla quale si diparte la linea di Perugia.

Al ricovero delle locomotive provvedono le rimesse di Terni, Ponte S. Giovanni ed Umbertide: a quest'ultima è annessa una ampia officina per la riparazione del materiale rotabile ed elettrico.

* * *

DIREAMAZIONE PONTE S. GIOVANNI-PERUGIA. — Anche la diramazione è a scartamento normale con curve del raggio minimo di 250 metri; la lunghezza complessiva è di km. 5.277 così ripartita:

Tratte in rettillo	km. 2.510
Tratte in curva:	
raggio da m. 250 a m. 400	» 2.142
raggio da m. 400 a m. 1000	» 0.625
Totale	km. 5.277

di cui km. 0.304 in galleria e km. 4.973 all'aperto.

La massima pendenza è del 60 ‰, cosicchè nel primitivo atto di concessione era previsto l'impiego della dentiera sistema Strub, abbandonato in seguito all'adozione della trazione elettrica; i dati dell'andamento altimetrico sono così riassunti:

Lunghezza delle tratte in orizzontale	km. 0.885
Lunghezza delle tratte in pendenza:	
dal 4 ‰ all' 8 ‰	» 0.230
dal 25 ‰ al 32 ‰	» 1.050
dal 55 ‰ al 60 ‰	» 3.112

Il dislivello fra le stazioni estreme è di m. 214. La linea è armata con rotaie di acciaio lunghe m. 12,00 o del peso di kg. 27.600 fissate su 14 traverse rovere delle dimensioni di 2,60 × 0,24 × 0,14.

Oltre alle due stazioni estreme di Ponte S. Giovanni e Perugia, esiste una fermata intermedia per il servizio viaggiatori.

Elettrificazione della linea.

PROGETTO ESECUTIVO. — L'energia elettrica per la trazione della ferrovia viene fornita dalla Centrale idroelettrica della Società Italiana per il Carburio di calcio situata a Papigno, alla distanza di circa 4 km. da Terni, sotto forma di corrente trifase 6000 volt, 44 periodi. A poche centinaia di metri da questa centrale la tensione, in apposita cabina, viene elevata a 42.000 volt a mezzo di trasformatori statici ed immessa a tale tensione nella linea di alimentazione la quale porta l'energia alla sotto-stazione di Marsciano, situata a metà circa della linea principale. Quivi la tensione, a mezzo di trasformatori statici, viene abbassata a 500 volt ed a questa tensione si alimentano i motori trifasi asincroni accoppiati con giunto rigido agli alternatori monofasi 11.000 V. 25 periodi che generano la corrente immessa nella linea di contatto.

L'esercizio viene fatto con locomotori elettrici alimentati alla tensione di 11.000 volt e provvisti di apposito trasformatore, il secondario del quale alimenta a sua volta i motori di trazione con diverse prese di cui la più bassa ha la tensione di 95 volt e la più alta 650 volt.

* * *

CABINA DI PAPIGNO. — Nella cabina di Papigno sono installati tre trasformatori trifasi per 6.000-42.000 volt 44 periodi, ciascuno della potenza di 840 K W A, con collegamento primario e secondario a stella; i trasformatori sono del tipo con raffreddamento ad olio. Due di essi sono sufficienti per il servizio massimo previsto per la ferrovia, restando il terzo di riserva, ma nella cabina è già predisposta una cella per l'eventuale installazione di un quarto trasformatore.

All'entrata linea a 6.000 volt, dopo le bobine di self e un doppio sistema di scaricatori, di cui uno a corna con resistenze ad acqua e l'altro a rulli, esiste una apposita sala contenente gli apparecchi per la misurazione dell'energia. Di tali apparecchi si hanno due gruppi identici, uno installato dalla Società per il Carburo di calcio e l'altro dalla Società esercente la Ferrovia, per il reciproco controllo. Ciascuno di essi è costituito da due contatori e da un wattmetro registratore collegati alla linea per mezzo di trasformatori di tensione e riduttori di corrente; i due contatori sono resi necessari dal fatto che l'energia viene fornita alla Società esercente a differente tariffa nelle ore diurne e in quelle notturne: un apparecchio di orologeria inserisce automaticamente l'uno o l'altro dei due contatori rispettivamente nelle ore in cui le due diverse tariffe vengono applicate.

Dopo la presa per gli apparecchi di misura si ha sulla linea a 6.000 Volt una derivazione per un indicatore elettrostatico a quadrante che segnala l'eventuale messa a terra di ciascuna delle tre fasi; trovansi in seguito inseriti, a mezzo di trasformatori, un wattmetro, un voltmetro e un amperometro dopo di che la linea passa per un interruttore tripolare in olio con comando a mano e scatto automatico per nulla tensione.

Seguono le sbarre omnibus a 6.000 volt dalle quali sono derivate le linee che vanno ai tre trasformatori principali su ciascuna delle quali è inserita una terna di coltelli, un amperometro ed un interruttore in olio uguale a quello della linea d'entrata ma con scatto a massima ed a tempo, ottenuto per mezzo di relais inseriti su due fasi.

Sul secondario di ogni trasformatore è pure inserita una terna di coltelli ed un interruttore automatico in olio; a mezzo di apposito sistema di relais questo automatico scatta contemporaneamente a quello sul lato 6000 volt del trasformatore, quando su esso agisce il relais di massima.

I secondari dei trasformatori si collegano sulle sbarre omnibus a 42000 volt da cui parte la linea di alimentazione della sottostazione di Marsciano provvista pure di interruttore automatico a massima, voltmetro, amperometro, e di un indicatore elettrostatico con segnalazione luminosa. Questa linea di uscita attraversa un sistema di bobine di Self e di coltelli separatori ed è provvista di un doppio sistema di protezione; un sistema è costituito da una terna di parafulmini a corna di cui ciascuno è messo in serie con una resistenza a liquido, semplice, e da un'altra terna shuntata da corna ausiliarie; i morsetti di terra degli scaricatori delle tre fasi si riuniscono ad un altro scaricatore uguale ai precedenti allo scopo di stabilire una protezione anche tra fase e terra; questo scaricatore viene portato definitivamente a terra.

L'altra protezione si effettua a mezzo degli *scaricatori a celle d'alluminio*, i quali servono appunto a proteggere i circuiti dai fenomeni di sovratensione e funzionano regolarmente sia nel caso di impulsi rapidi sia nel caso di fenomeni di risonanza di lunga durata.

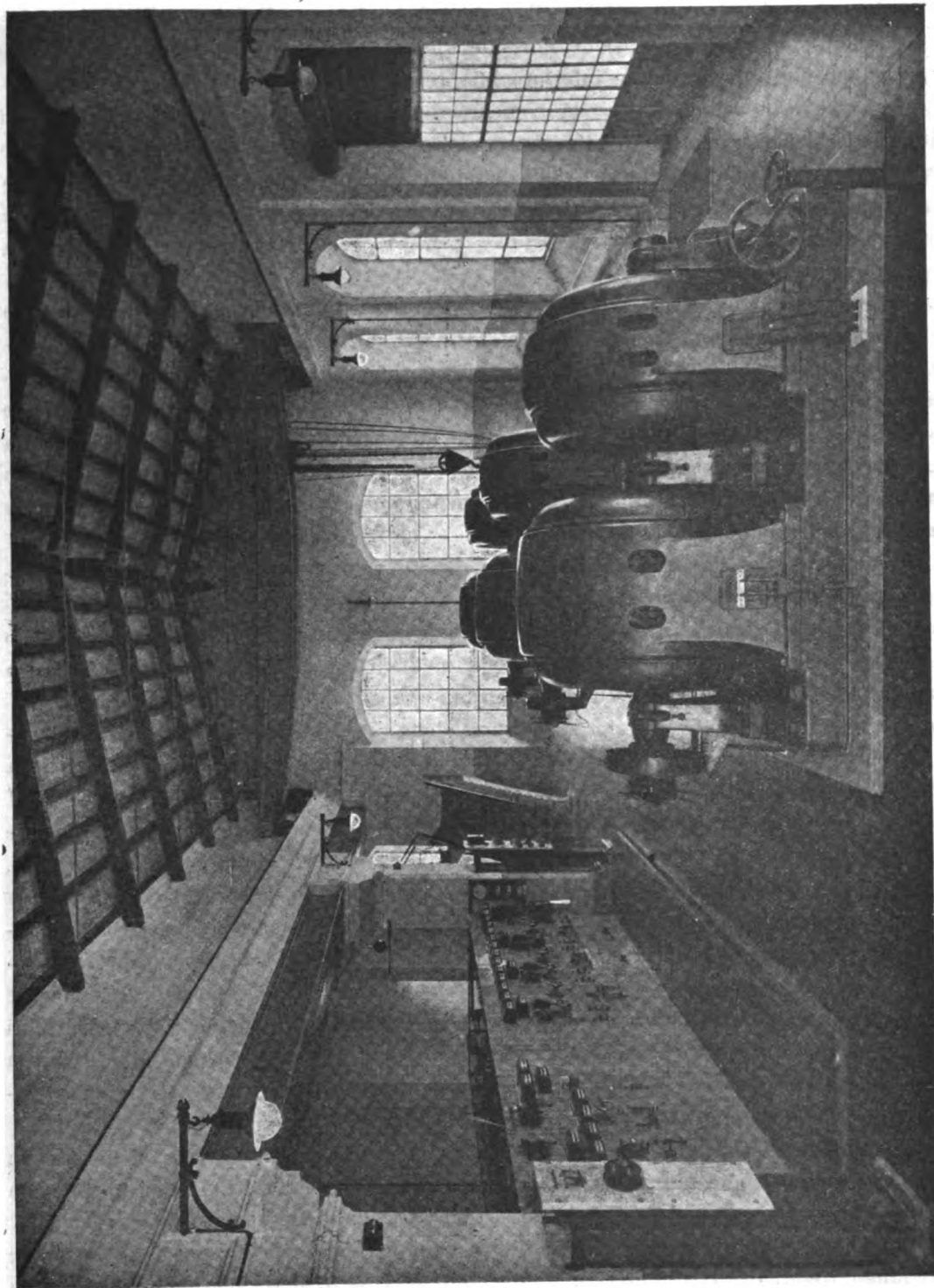


Fig. 1. — Sottostazione di Marsciano: Vista generale di tre gruppi convertitori trifasi-monofasi 750 KVA. ciascuno e del quadro di manovra.

Il loro funzionamento si basa sulla resistenza della pellicola isolante che si forma sui piatti costituenti la cella ed immersi in apposito elettrolito; la scarica avviene quando la tensione cui viene sottoposta la cella supera la resistenza di detta pellicola.

Il valore medio della tensione normale applicata ad ogni elemento della cella è di circa 300 Volt, leggermente inferiore alla tensione critica della cella medesima.

Superata la tensione critica la corrente assume a valori considerevoli, limitati soltanto dalla resistenza della cella che è molto bassa. Questa azione è paragonabile a quella della valvola di sicurezza delle caldaie a vapore; infatti nella cella d'alluminio quando la tensione supera il valore critico si formano istantaneamente innumerevoli passaggi di corrente, la pellicola si dissolve e la scarica avviene su tutta la superficie metallica contemporaneamente.

Le caratteristiche di questi scaricatori a celle d'alluminio e che ne costituiscono la loro efficacia sono due: la capacità elettrostatica e il comportamento a valvola elettrica. Quando una cella d'alluminio viene sottoposta ad una corrente ad altissima frequenza il potenziale che compare nella cella è basso, data la capacità relativamente grande della cella, almeno finchè la corrente non raggiunge valori altissimi. Questa capacità elettrostatica spiega come lo scaricatore a celle d'alluminio abbia potuto proteggere l'impianto da fulmini diretti, funzionando in tal caso da condensatore in parallelo cogli apparecchi da proteggere.

Questa qualità dello scaricatore viene messa in valore soltanto dalle altissime frequenze: per eliminare disturbi caratterizzati da minore frequenza, per esempio dell'ordine di qualche migliaio di periodi, interviene allora la seconda caratteristica dello scaricatore, cioè l'effetto a valvola elettrica, mediante il quale la corrente di scarico aumenta fortemente coll'aumento della tensione tanto che a tensione doppia la corrente è più di mille volte maggiore: l'efficacia della scarica è perciò quasi indipendente dalla frequenza della sovra-tensione: ciò è dovuto appunto alla tensione critica della pellicola combinata con una debole resistenza interna.

Gli scaricatori a celle d'alluminio non vengono collegati direttamente alla rete per evitare una perdita continua di energia (che non è però rilevante perchè la corrente, essendo quasi esclusivamente di capacità, risulta in anticipo di fase di circa 90° sulla tensione) e specialmente per impedire un eccessivo riscaldamento dell'elettrolito, dannoso per la conservazione del medesimo; sono pertanto messi in serie con *spinterometri a corno* la cui distanza esplosiva è leggermente superiore a quella corrispondente alla tensione normale di linea. Questi spinterometri servono anche come separatori di circuito quando si vuole staccare lo scaricatore dalla linea e servono altresì per la carica giornaliera dello scaricatore, necessaria per riprodurre la parte attiva della pellicola che si è decomposta.

Gli scaricatori a celle d'alluminio sono inseriti come quelli a corno, si ha così un sistema di celle per ogni fase, i cui poli verso la terra vengono riuniti e messi in serie con un altro sistema di celle ed anche questo sistema di celle viene portato a terra.

La terra è stabilita con un gruppo di tre tubi di ferro zincato posti ai vertici di un triangolo equilatero, affondati nel terreno per circa 3 metri ed immersi fino alla profondità di circa 1,5 metri nel sale comune; essi sporgono alquanto dal terreno per meglio raccogliere l'acqua piovana e sono collegati con dei conduttori di treccia di rame di 50 mmq.

Analogo sistema è adottato per la formazione della terra degli scaricatori a 6.000 volt, per quella delle carcasse delle macchine elettriche ecc. Le varie terne di tubi sono poi collegate fra di loro con treccie di rame come sopra.

Il comando di tutti gli interruttori in olio della cabina di Papigno può essere fatto direttamente a mano, oppure elettricamente a distanza; sono quindi predisposti sul quadro appositi commutatori, per l'inserzione delle bobine di apertura e di chiusura, collegati con lampadine colorate di segnalazione.

Per i comandi a distanza viene impiegata corrente continua a 110 volt prodotta dalle dinamo di 2 gruppetti ausiliari; ad alimentare tali gruppetti (di cui uno è di riserva) servono due trasformatori trifasi che prendono corrente dalle sbarre omnibus a 6.000 volt.

Questi trasformatori, della potenza di 13,5 *Kva* ciascuno, hanno il primario collegato a triangolo, mentre il secondario può essere collegato a triangolo od a stella per mezzo di apposito commutatore: la doppia inserzione serve per l'avviamento dei motorini dei gruppetti ausiliari.

I trasformatori sono protetti sull'alta tensione con valvole ad espulsione mentre per la protezione della bassa tensione esiste un automatico tripolare con scatto a massima montato sul quadro.

Ciascun trasformatore è collegato con un motorino trifase asincrono in corto circuito della potenza di 9, 7 Kw a 110 volt accoppiato direttamente ad una dinamo corrente continua, in derivazione, della potenza di 7,5 Kw a 110 volt, protetta da valvole.

In parallelo colle dinamo si ha una batteria di accumulatori di 56 elementi della capacità di 162 ampère-ora al regime di scarica di 54 ampère; la batteria serve di ausilio alle dinamo e funziona come riserva in mancanza della corrente trifase a 6.000 volt. Essa può anche servire per l'illuminazione della cabina quando manca la tensione ai motori dei gruppetti: in questo caso un apposito commutatore automatico collega il circuito d'illuminazione ai morsetti della batteria.

I gruppetti sono provvisti di amperometro e voltmetro tanto dal lato trifase che dal lato a corrente continua; la batteria è provvista di un inseritore doppio e di un amperometro: la carica e la scarica della batteria e la messa in parallelo della medesima con le dinamo vengono effettuati a mezzo di un opportuno sistema di interruttori e di commutatori.

Il quadro di distribuzione contiene due pannelli vuoti previsti nella eventualità della installazione di un quarto trasformatore.

Le condutture a 6.000 volt dall'entrata linea fino alle derivazioni per i singoli trasformatori e tutte le condutture a 42.000 volt vennero eseguite con sbarre nude di alluminio montate su isolatori Standard con morsetti a sistema concentrico; invece per le derivazioni delle linee a 6.000 volt ai vari trasformatori venne impiegato un cavo tripolare sotto piombo.

* * *

LINEA TRIFASE DI ALIMENTAZIONE. — La linea trifase da Papigno a Marsciano è costituita da una terna formata da fili di rame tondo della sezione di 20 mmq. fissati ad isolatori in porcellana Ginori del tipo a campana multipla.

Dalla cabina di Papigno fino all'incontro della linea principale, alla progressiva km. 104 (verso Terni), la terna si svolge in sede indipendente, per una lunghezza di

circa 7 km. alla sinistra del fiume Nera ed in prossimità dell'abitato di Terni ed è portata da pali in ferro a traliccio a base quadrata con montanti in ferri angolari: per i molteplici attraversamenti di strade, linee elettriche e telefoniche venne adottato il sistema bifilare a doppio isolatore e gli attraversamenti delle linee Roma-Terni e Aquila-Terni delle *F. S.* furono eseguiti in base alle note prescrizioni regolamentari.

Dal km. 10 fino a Marsciano (km. 52) la terna nelle tratte all'aperto è montata sui medesimi sostegni della linea di contatto, con due fili ai due lati del palo, mentre il terzo filo è fissato ad un isolatore montato in testa al palo; nelle tratte in galleria la terna è montata su speciale palificazione che si svolge all'esterno; anche nelle stazioni, fino a Marsciano, la terna è spostata esternamente o sul limite della stazione ed è indipendente dalla linea di contatto.

Per facilitare la revisione della linea trifase si stanno disponendo tre separatori tripolari da manovrare sotto tensione in modo da poter suddividere la linea in quattro tratte.

Tutti i pali che portano la terna in sede propria sono collegati con un filo di terra interrotto in corrispondenza delle campate di attraversamento; i pali che comprendono queste campate sono messi a terra a mezzo di un tubo stagnato riempito di sale comune, analogamente a quanto venne praticato per le terre delle sottostazioni.

La caduta massima di tensione venne fissata nel 5 % circa cosicchè quando la sottostazione funziona a massimo carico la tensione d'arrivo risulta di 40.000 volt e per tale tensione si è appunto costruito il primario dei trasformatori della sottostazione di Marsciano.

* * *

SOTTOSTAZIONE DI MARSCIANO — (V. Tav. VIII). Nella medesima sono installati tre trasformatori trifasi per 40.000-500 volt 44 periodi, ciascuno della potenza di 800 KVA , di tipo analogo a quelli di Papigno; ognuno di essi alimenta un motore asincrono accoppiato direttamente ad un alternatore monofase della potenza di 750 KVA , 11.000 volt 25 periodi, 500 giri, con eccitatrice a 110 volt direttamente accoppiata. Anche a Marsciano si è predisposto per la eventuale installazione di un quarto trasformatore e del relativo gruppo.

All'entrata linea a 40.000 volt si ha un doppio sistema di scaricatori, a corna e a celle di alluminio, e un indicatore elettrostatico di terra con segnalazione luminosa, come per l'uscita linea a Papigno. La linea, dopo i coltelli separatori e le bobine di self, passa attraverso l'interruttore generale in olio con scatto automatico per nulla tensione e dopo l'inserzione di un voltmetro, di un amperometro e di un wattmetro arriva alle sbarre omnibus. Da esse si dipartono le derivazioni per i tre trasformatori i quali sono provvisti, sul primario, di un sistema di coltelli, di un amperometro e di un automatico in olio con scatto a massima e a tempo; il secondario di ciascun trasformatore è collegato direttamente al motore asincrono del gruppo senza interposizione di apparecchi. Ciascun alternatore a sua volta è protetto da un automatico in olio con scatto a massima e a tempo e provvisto di voltmetro ed amperometro per la corrente alternata, e di amperometro e regolatore per la eccitazione. Le eccitatrici lavorano in parallelo su di un sistema di sbarre dal quale partono le linee di eccitazione dei singoli alternatori; ognuna è provvista, oltrechè del consueto regolatore di campo, di un reo-

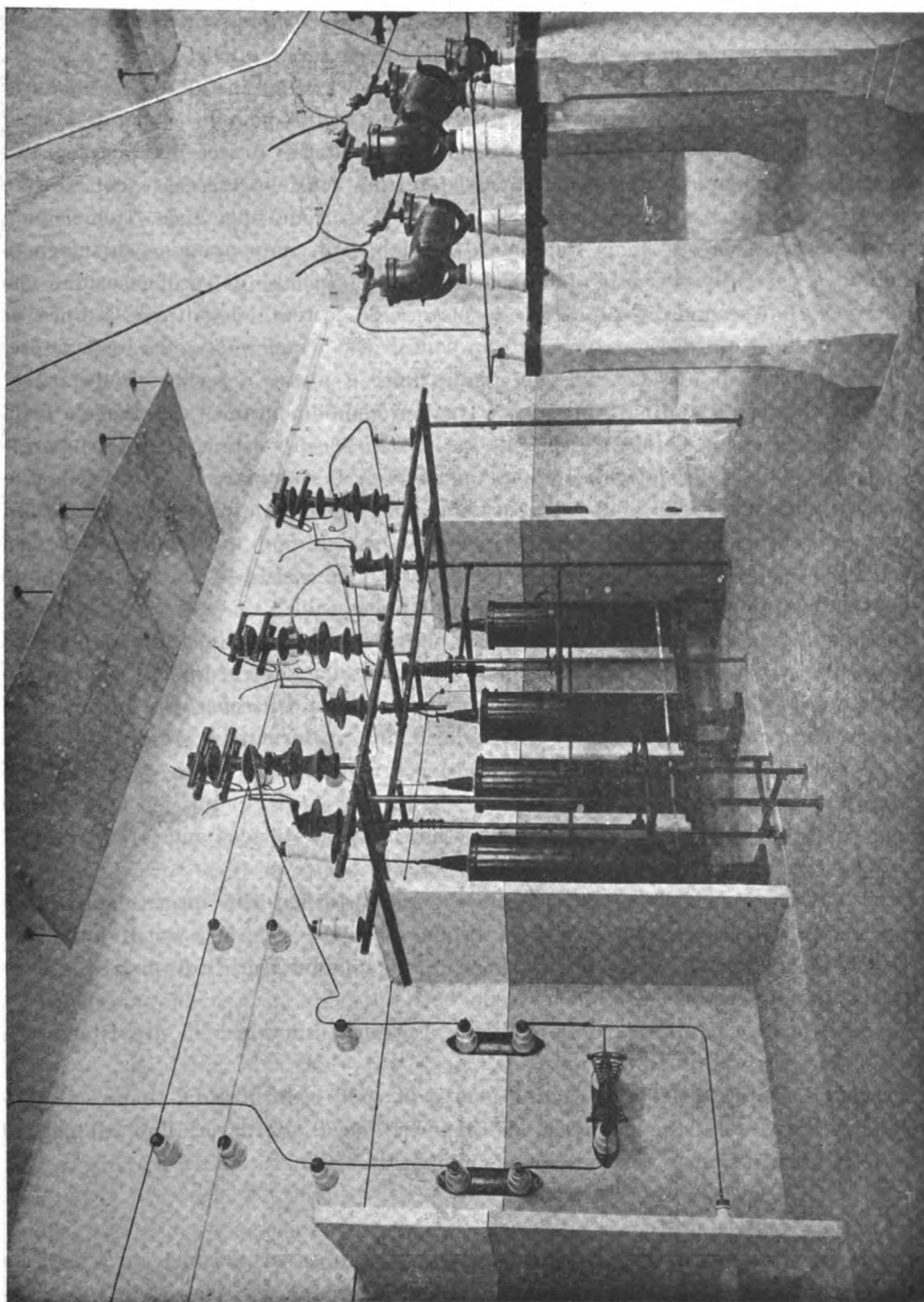


Fig. 2. — Sottostazione di Papigno: Linea trifase 42000 v.

stato di egualizzazione per il regolatore di tensione al quale si accenna in seguito: ha inoltre un proprio amperometro, mentre un voltmetro comune con commutatore serve per tutte le eccitatrici. Un apparecchio di sincronizzazione a quadrante, con lampada e voltmetro, serve per la messa in parallelo degli alternatori.

Per la regolazione della tensione sulla linea di lavoro venne installato un *regolatore sistema Tyrill* che agisce sul reostato di campo delle eccitatrici allo scopo di mantenere costante la tensione della corrente monofase; in effetto, invece della costanza di tensione alle sbarre monofasi, si cerca di ottenere una tensione crescente col crescere del carico, rendendo così meno sensibile la caduta di tensione sulla linea. Tale scopo è raggiunto coll'inserzione di un avvolgimento regolabile di compensazione sul magnete di comando a corrente alternata del regolatore, avvolgimento di compensazione che viene derivato dal secondario di un trasformatore di corrente inserito sulla linea di uscita. Questa linea è provvista ancora di un contatore e di un wattmetro registratore, e dopo tali apparecchi uno dei due poli della linea è messo a terra e collegato al binario; dall'altro polo si dipartono due derivazioni che alimentano i due tronchi della linea di contatto, verso Terni e verso Umbertide; un apposito sistema di interruttori a corna montati fuori della sottostazione permette però di scambiare l'attacco delle due linee esterne sulle due derivazioni della sottostazione. Per ognuna di queste derivazioni si ha un automatico in olio con scatto a massima ed a tempo, un amperometro, una bobina di self ed infine un doppio sistema di protezione costituito da uno scaricatore a corna con resistenza ad acqua ed uno scaricatore a rulli.

Anche a Marsciano tutti gli automatici in olio possono essere comandati a mano od elettricamente a distanza. Per questi comandi sono installati due gruppetti (motore trifase-dinamo a c. c.) analoghi a quelli di Papigno, colla sola differenza che qui i motori trifasi sono alimentati a 500 volt dal secondario dei trasformatori principali. Per la messa in marcia di questi motori un apposito commutatore permette di inserirli da prima su di una presa secondaria a 300 volt. dei trasformatori, quindi sul 500 volt; in parallelo colle dinamo dei gruppetti funziona una batteria di accumulatori identica a quella della cabina di Papigno.

Per l'illuminazione della sottostazione serve un trasformatore inserito sulla bassa tensione dei trasformatori principali e col secondario a 110 volt; in caso di mancanza di tensione al primario di questo trasformatore un commutatore automatico collega il circuito di illuminazione ai morsetti della batteria.

Anche il quadro di distribuzione contiene i pannelli vuoti per la prevista installazione di un quarto gruppo.

Le condutture a 40.000 volt e ad 11.000 volt sono costituite da sbarre di alluminio mentre le condutture monofasi, dai morsetti degli alternatori fino all'ingresso nella sala-interruttori, sono in cavo sotto piombo.

* * *

LINEA DI CONTATTO. — La linea di contatto è montata su pali in ferro a traliccio a sezione rettangolare od a sezione quadrata: i primi vennero impiegati in linea corrente e sono costituiti da 2 montanti in ferro [] ed i secondi servono per gli ancoraggi e sono costituiti da 4 montanti in ferro angolare. Soltanto nelle stazioni di Terni e Ponte S. Giovanni, in comune colle F. S., si impiegarono pali tubolari Mannesmann.

Per assicurare un buon contatto dell'organo di presa della corrente, tenendo anche calcolo dell'alta tensione di esercizio, la linea venne eseguita col sistema a catenaria semplice, tanto sulla linea principale quanto sulla diramazione, salvo in alcune gallerie e nei ponti a travata tubolare, aventi una altezza libera ridotta, ove si dovette impiegare la sospensione rigida.

Sulla linea principale Umbertide-Terni, che presenta lunghi rettilinei e curve di raggio non inferiore a m. 300, si adottarono campate ampie provvedendo però alla regolazione automatica della treccia e del filo di contatto allo scopo di mantenere sufficientemente orizzontale il filo e pressochè costante lo sforzo di tensione nel medesimo; la regolazione non venne applicata nelle gallerie e nei ponti a travata tubolare e sui binari secondari delle stazioni, mantenendola invece per i binari di corsa.

Così pure non esiste la regolazione nelle stazioni di Terni e Ponte S. Giovanni e sulla diramazione Ponte S. Giovanni-Perugia, ove le campate hanno una lunghezza massima di 60 metri e la velocità dei treni è limitata.

Sul tronco principale la lunghezza delle campate è di metri 80 nei rettilinei e di m. 60 nelle curve di raggio da m. 900 a metri 600; nelle curve di raggio inferiore la campata di metri 80 venne ridotta a m. 40 mediante l'impiego di un tirante intermedio ottenendo con ciò una grande semplicità di attrezzatura della linea ad un aspetto più regolare ed estetico della medesima.

Campate di lunghezze differenti da quelle normali di 60 e 80 metri si sono adottate soltanto in via eccezionale in alcune tratte che presentavano condizioni planimetriche particolari ed in alcuni scambi delle stazioni.

Lo zig-zag del filo di contatto è di m. 0,80 ed in base al medesimo vennero determinate le distanze massime in curva fra i punti di sospensione e fra i punti di tiro; ogni palo è messo a terra a mezzo di un filo di rame che si collega al binario.

Il filo di contatto, in rame elettrolitico, ha una sezione di soli 65 mmq. ed è sospeso ad una corda portante in acciaio zincato di 50 mmq: nelle campate normali di 80 metri la freccia della corda, alla temperatura media di 23°, è di metri 2,00. Dai calcoli eseguiti per ottenere il valore dell'impedenza, della caduta di tensione e della perdita di energia risultò che tale sezione di 65 mm² era sufficiente anche in caso di straordinarie richieste di corrente per l'esercizio ferroviario; infatti il valore dell'impedenza chilometrica risulta in questo caso di 0,58 Ohm e la caduta di tensione, nella condizione più sfavorevole, non supera il valore percentuale del 20 % rispetto alla tensione a vuoto, limite questo ammesso dalla pratica e che ci assicura sulle buone condizioni di alimentazione dei motori. D'altra parte occorre tener presente la circostanza che il sistema monofase, unico fra tutti i sistemi di trazione elettrica, frapponendo un trasformatore regolabile fra la tensione di linea e quella di alimentazione dei motori rende quest'ultima, entro certi limiti, indipendente dalla prima. Disponendo infatti di un numero abbastanza grande di prese di corrente a tensioni sufficientemente elevate e variando opportunamente le medesime si potrebbero garantire, anche nel caso di una caduta di tensione superiore a quella calcolata, le velocità e gli orari previsti.

L'entità della perdita di energia sulla linea risulta dai calcoli di circa il 4 % dell'energia corrispondente al consumo medio, valore questo pressochè trascurabile tanto più che i calcoli fatti per stabilire il consumo d'energia sono sempre improntati ad una certa larghezza.

La corda d'acciaio ed il filo di rame sono riuniti all'estremità delle tratte di regolazione e muniti di un unico contrappeso; in tal modo i pendini si mantengono verticali per qualsiasi variazione di temperatura, ciò che non si sarebbe potuto ottenere colla regolazione indipendente della corda e del filo, dato il diverso coefficiente di dilatazione termica dell'acciaio e del rame. Il montaggio fu eseguito in modo che le tensioni tanto nella corda d'acciaio quanto nel filo di contatto risultassero uguali (440 kg.) alla temperatura media di 23°; a temperature inferiori il rame (che ha coefficiente di dilatazione maggiore) risulta più teso, ed a temperature maggiori risulta invece più tesa la corda pur mantenendosi costante la somma delle tensioni. Ammesso che la temperatura possa variare di $\pm 30^\circ$ C. sulla temperatura media, in tal caso le tensioni del rame e della corda varieranno di circa 85 kg. in più e rispettivamente in meno in confronto alla tensione media.

È interessante rilevare come la corda, dilatandosi meno del rame, col crescere della temperatura aumenta di tensione e la sua freccia diminuisce, cosicchè il rame, che alla temperatura media risulta orizzontale, presenta per temperature maggiori una piccola freccia negativa, mentre per temperature inferiori la tensione della corda diminuisce e si constata nel filo di rame una analoga freccia positiva; fenomeno questo opposto a quello che presentano le linee a sospensione semplice od a catenaria senza regolazione.

La regolazione viene fatta alla distanza massima di 1750 metri per tratte in rettilineo e minima di 1300 metri per tratte con prevalenza di curve di piccolo raggio. Il punto mediano della tratta di regolazione viene tenuto fisso sotto una sospensione ed ancorato ai pali vicini: la regolazione avviene ai due estremi liberi, su di una lunghezza quindi variabile da 875 a 650 metri; per differenze di $\pm 30^\circ$ C. rispetto alla temperatura media si ha pertanto un allungamento, positivo o negativo, del sistema filo e corda di circa 33 cm. Il contrappeso è costituito da una serie di blocchetti in cemento infilati su di un'asta che scorre entro una gabbia di ferro applicata di fianco al palo di regolazione: il contrappeso però non è direttamente applicato al sistema da ancorare: la corda portante ed il filo di contatto sono invece collegati all'albero di una carrucola mobile sulla quale scorre una catena calibrata fissata con un estremo ad una staffa collegata al palo mentre l'altro estremo porta la serie di blocchi, il cui peso effettivo risulta quindi soltanto la metà della tensione complessiva applicata alla linea. Le carrucole su cui scorre la catena del contrappeso sono provviste di appositi ingrassatori.

Si è constatato che la regolazione funziona in modo perfettamente normale e l'abbassamento e l'innalzamento dei blocchi corrisponde con grande approssimazione agli allungamenti positivi e negativi calcolati pel sistema corda-filo di contatto per le diverse temperature.

La sospensione della corda portante è fatta sulle mensole in ferro ad U a mezzo di supporti isolati e fissati inferiormente alle mensole stesse: con ciò si ottiene maggiore stabilità e sicurezza nel sistema di sospensione e nelle tratte in cui la linea trifase è portata dai medesimi pali a traliccio che sostengono la linea di contatto, quest'ultima è separata dalla terna mediante la mensola.

L'isolamento è doppio ed è costituito da due isolatori laterali abbracciati dai supporti e portanti un albero di acciaio zincato su cui è montato folle l'isolatore centrale: la corda portante scorre liberamente sugli appoggi, e gli attriti vengono ridotti

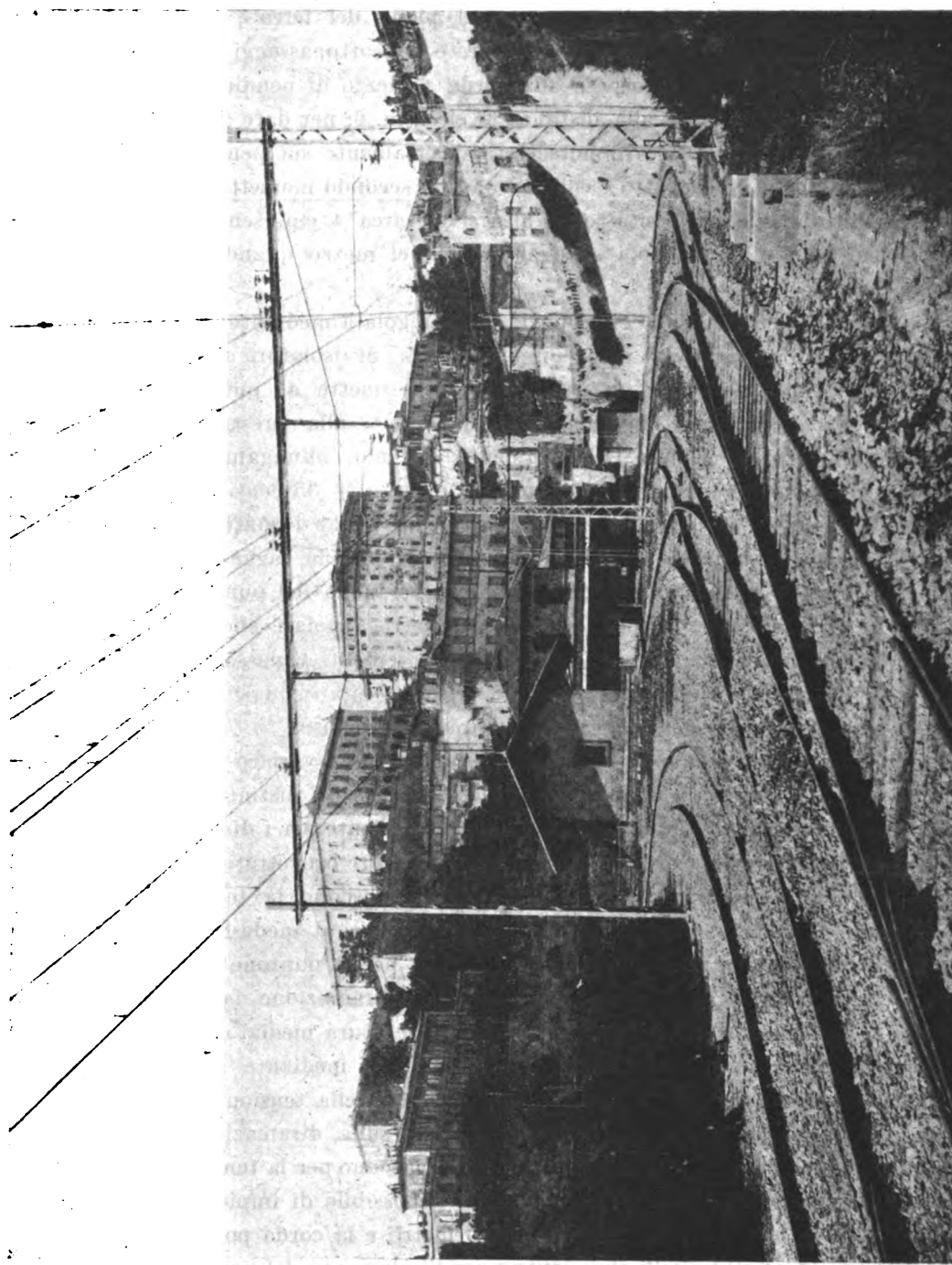


Fig. 3. — Stazione di Perugia.

al minimo; la corda non appoggia direttamente sull'isolatore centrale, ma scorre entro la gola di una carrucola in ghisa fissata sull'isolatore che a sua volta è provvisto internamente di una bussola di ottone che ruota sull'albero di acciaio zincato.

L'altezza normale del filo di contatto sul piano del ferro è di metri 6 ma nelle gallerie, sotto i ponti in ferro a trave tubulare e nei sottopassaggi si riduce fino ad un minimo di m. 4,50. Il filo è sospeso alla corda a mezzo di pendini in acciaio zincato del diametro di 4 mm. posti alla distanza di circa m. 6; per dare alla linea la massima elasticità, il filo di contatto è immorsettato direttamente sui pendini ma il morsetto che abbraccia il filo di contatto è collegato ad un secondo morsetto ausiliario ad anello che permette alla linea di contatto di alzarsi di circa 4 cm. senza esercitare alcuna pressione sui pendini: questi poi sono articolati nel mezzo quando la loro lunghezza supera i 70 cm.

La posizione del filo sotto gli appoggi viene regolata mediante un puntone in tubo di acciaio zincato collegato al palo con un sistema di isolatori analogo a quello di sostegno della corda portante; un doppio snodo permette al puntone di ruotare sia verticalmente per seguire i movimenti del filo dovuti alla pressione del pantografo sia orizzontalmente per seguire l'allungamento del filo, allungamento che vicino ai punti di regolazione può raggiungere, come si è detto, ± 33 centimetri per variazioni di temperatura di $\pm 30^{\circ} C$; alla temperatura media di 23° i puntoni risultano perfettamente normali al binario. Nelle curve interne di piccolo raggio, dove la pressione del filo di contatto sul puntone supera i 60 kg., in luogo del puntone tubulare venne adottato un puntone costituito da due piccoli ferri angolari che risultò sufficientemente elastico in modo da non dar luogo ad inconvenienti al passaggio del pantografo, anche colle maggiori velocità; in tal modo si sono evitate quasi completamente per le curve « interne » le mensole ricurve ingombranti e costose.

Sulla diramazione Ponte-S. Giovanni-Perugia venne variato il sistema di isolamento; invece del sistema a doppio isolamento con isolatori distinti portati da un tubo orizzontale (conveniente sulla linea principale specialmente per i dispositivi che permettono lo scorrimento della corda) si è qui usato l'isolatore brevettato Pariani a campana, composto di due elementi distinti che sopportano ciascuno la tensione di esercizio; tale isolatore è montato superiormente alla mensola e al medesimo viene fissata la corda portante; analogo isolatore venne impiegato per il puntone che serve a regolare la posizione orizzontale del filo di contatto. Sulla diramazione la catenaria ha una freccia di m. 1,20 per campate di m. 60, alla temperatura media, e la corda ed il filo di rame sono ancorati separatamente ogni 800 metri mediante appositi tenditori a vite che permettono la regolazione periodica a mano della tensione di linea.

Gli ancoraggi tanto sulla linea principale che sulla diramazione vennero isolati mediante un gruppo di 2 isolatori Hewlett in serie, ciascuno per la tensione di 15.000 volt.

Nella maggior parte delle gallerie fu ancora possibile di impiegare la sospensione a catenaria, però con campate massime di 40 metri; e la corda portante è sorretta da gruppi isolanti identici a quelli che servono per l'isolamento del puntone di regolazione in linea corrente.

Nei ponti metallici a trave tubolare con altezza libera di m. 4,80 sul piano del ferro vennero adottate delle sospensioni rigide con armature in ferro applicate alle travature trasversali del ponte e situata alla distanza di 4 metri; l'isolamento è però

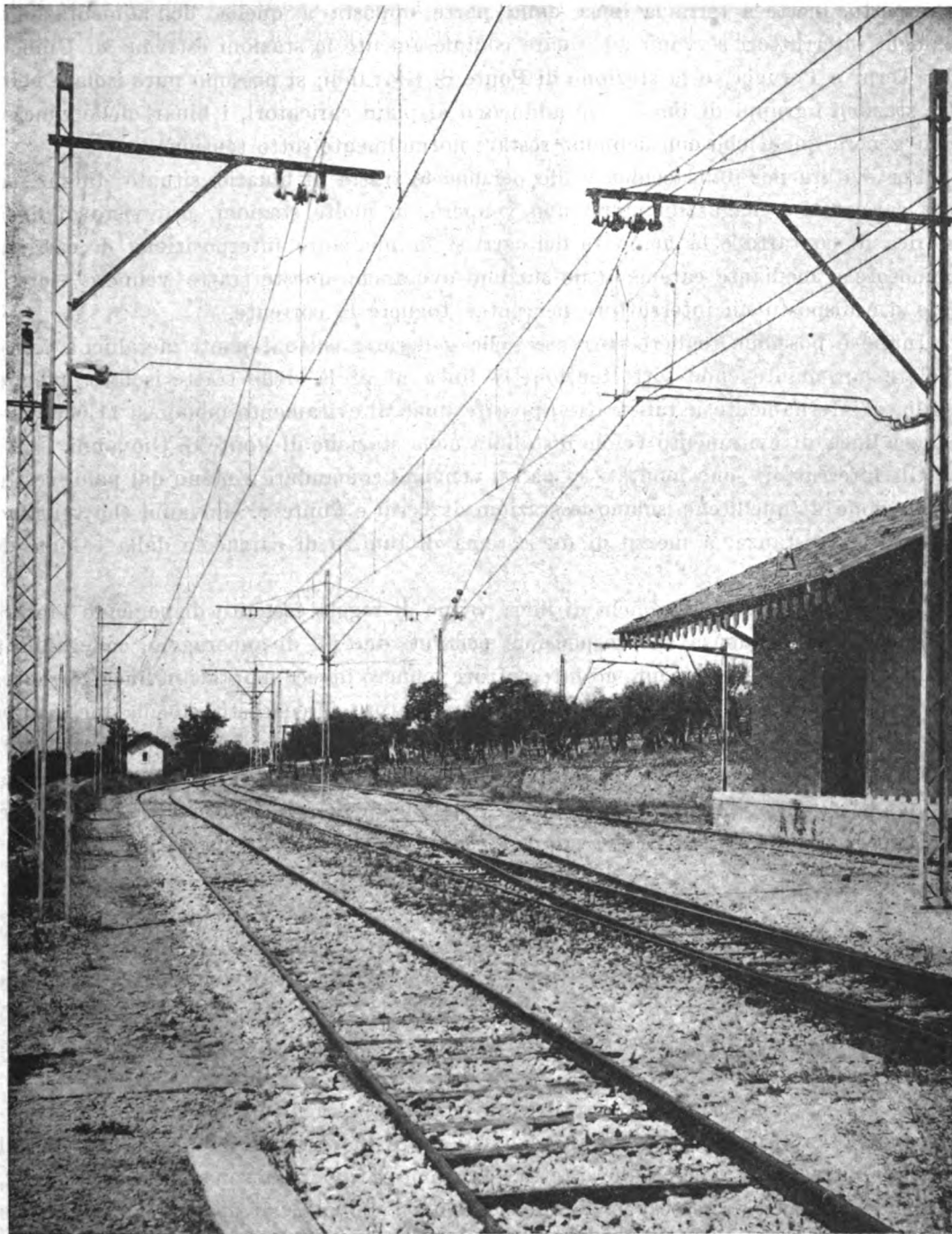


Fig. 4. — Equipaggiamento di una stazione.

identico a quello del resto della linea; analogo sistema di sospensione venne anche adottato per la galleria Baldeschi (fra le progressive km. 27,935 e km. 28,329 della linea principale) la cui altezza non permetteva l'impiego della catenaria.

Come risulta dal piano annesso la linea principale è sezionata in 14 tronchi da interruttori a corna montati su palo e provvisti di un contatto di terra che, ad interrut-

tore aperto, mette a terra la linea dalla parte opposta a quella dell'alimentazione. Analoghi interruttori servono ad isolare completamente le stazioni estreme di Umbertide, Terni e Perugia e la stazione di Ponte S. Giovanni; si possono pure isolare nelle altre stazioni i gruppi di binari che adducono ai piani caricatori, i binari delle rimesse ed in genere quelli che non debbono restare normalmente sotto tensione.

Per evitare possibili accidenti alle persone le tratte di binario situate dinanzi ai piani caricatori e magazzini merci non vennero, in molte stazioni, provviste di linea elettrica di contatto e la manovra dei carri si fa mediante interposizione di carri al locomotore o mediante catena; nelle stazioni ove anche queste tratte vennero elettrificate si è disposto un interruttore per poter togliere la corrente.

Infine è possibile togliere corrente nelle gallerie e sotto i ponti metallici a trave tubolare pur mantenendo sotto tensione la linea al di là delle tratte isolate, avendo installato esternamente a tali tratte apposite linee di evitamento monofasi 11.000 volt; analoga linea di evitamento venne installata nella stazione di Ponte S. Giovanni.

Gli interruttori sono montati su pali e vengono comandati a mano dal palo stesso, ad eccezione di quelli che isolano le stazioni di Terni e Ponte S. Giovanni che vengono comandati a distanza, a mezzo di un sistema di funi, e di carrucole dalla cabina di blocco delle F.S.

L'isolamento dei due tronchi di linea venne di regola eseguito disponendo l'interruttore in corrispondenza alle sospensioni portanti due fili di ancoraggio, collegando i due fili all'interruttore; quando gli interruttori vennero invece montati in linea corrente, si dovette provvedere alla inserzione di un sezionatore aereo costituito da due gruppi isolanti identici a quelli centrali di linea, collegando i fili così sezionati coll'interruttore.

La linea è altresì munita di scaricatori a corna posti sul binario di corsa alla distanza di circa 4 km. e tali apparecchi vennero anche disposti nelle stazioni per proteggere i gruppi di binari che non sono normalmente sotto tensione.

* * *

LOCOMOTORI. — Il programma per l'esercizio della Ferrovia Centrale-Umbra prevedeva treni passeggeri del peso di 100 a 140 tonn. con velocità media di km. 35 e massima di 55 all'ora e treni merci del peso di 160 a 200 tonn. con velocità rispettivamente di 25 e 40 Km.

Per tale servizio, relativamente leggero e che non richiedeva l'impiego di locomotive di grande potenza, si ritenne conveniente di dare la preferenza ad un tipo di locomotore a carrelli a comando diretto, dai motori agli assi, mediante ingranaggi, destinando al servizio passeggeri locomotori più veloci e meno pesanti ed al servizio merci locomotori più pesanti a velocità ridotta e sforzo di trazione più elevato. Quest'ultimo tipo di locomotore avrebbe dovuto altresì effettuare il servizio sulla diramazione Ponte S. Giovanni-Perugia, riducendo il carico rimorchiato in relazione alla forte pendenza di questa linea.

I locomotori attualmente in servizio sulla Centrale-Umbra presentano appunto le caratteristiche e le prestazioni stabilite da tale programma.

Il locomotore consta di due carrelli a due assi ed ogni asse è azionato da un motore monofase a mezzo di un ordinario sistema di ingranaggi cilindrici; sopra le due travi

oscillanti dei carrelli riposa la cassa in ferro che comprende la cabina centrale, provvista degli apparecchi di manovra e di uno scomparto chiuso contenente gli apparecchi

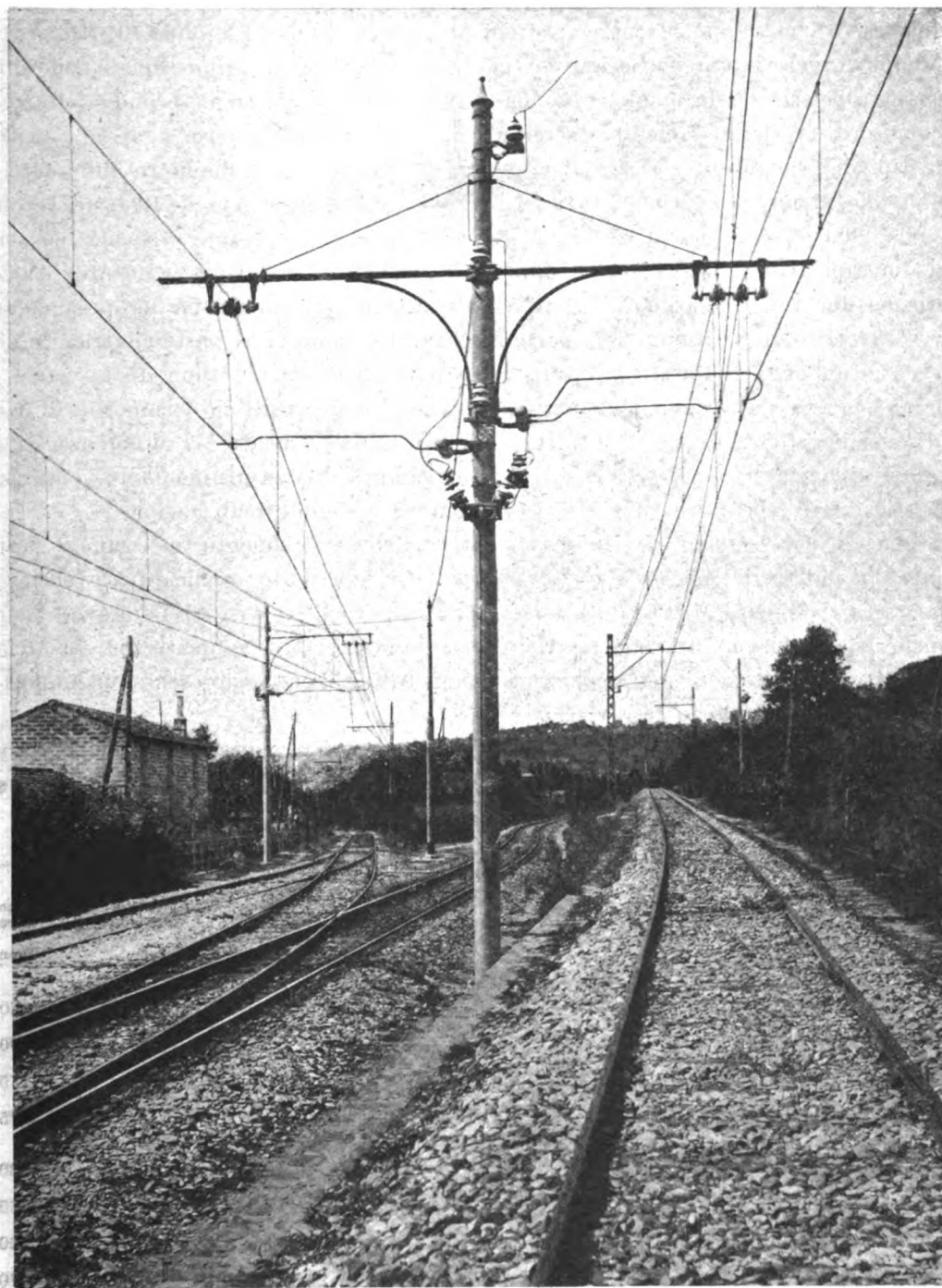


Fig. 5. — Bivio a Ponte S. Giovanni.

alta tensione, e di due cofani nei quali sono collocati il trasformatore ed il macchinario per i servizi ausiliari.

La lunghezza complessiva del locomotore è di m. 11, la distanza fra i perni dei carrelli è di m. 5 ed il loro interasse rigido di m. 2. Il locomotore è munito di freni a mano comandati da due distinte manovre, una per ciascun carrello; lo sforzo frenante complessivo che si può ottenere coi freni a mano raggiunge i kg. 36.770. Esiste altresì il doppio freno Westinghouse automatico e moderabile; il primo agisce sui cilindri frenanti disposti sul locomotore e sulle vetture rimorchiate ed il secondo soltanto sul locomotore: lo sforzo frenante esercitato dal freno Westinghouse è di kg. 37.800. I due tipi di locomotori, passeggeri e merci, hanno ruote di diametro differente: nei primi tale diametro è di mm. 1010 ed il rapporto di ingranaggio 1 : 4,94, nei secondi è di mm. 900 ed il rapporto di trasmissione 1 : 6,46; le massime velocità consentite nei due tipi di locomotori sono di km. 60 e km. 40 all'ora rispettivamente. Anche il peso dei due tipi di locomotori è differente: quello viaggiatori ha un peso complessivo di circa tonn. 37 (tonn. 23 la parte meccanica e tonn. 14 la parte elettrica) e quello merci ha un peso di tonn. 40 (tonn. 25 la parte meccanica e tonn. 15 la parte elettrica); l'aumento del peso della parte meccanica di quest'ultimo locomotore si è ottenuto con l'aggiunta di zavorra (getti speciali in ghisa), mentre la differenza di peso negli equipaggiamenti elettrici è dovuta all'aggiunta di due gruppi moto-ventilatori e relativi canali che provvedono alla ventilazione dei motori di trazione.

Anche nei locomotori tipo viaggiatori l'equipaggiamento meccanico elettrico venne fin dall'inizio già predisposto per potervi in seguito applicare la ventilazione forzata: attualmente si eseguisce infatti tale applicazione, visto i favorevoli risultati constatati sui locomotori tipo merci, ottenendo con ciò un aumento del 15 al 20 % delle attuali prestazioni dei locomotori viaggiatori, ciò che rappresenta un importante vantaggio per il servizio ferroviario.

Le attuali prestazioni dei due tipi di locomotori si rilevano dalla tabella seguente, nella quale sono indicati i pesi massimi dei treni (compreso locomotore) per i due sensi di marcia e per i locomotori viaggiatori o merci.

T R A T T A	Lunghezza	Pendenza massima	Locomotori Viaggiatori	Locomotori merci
	Km.	‰	Tonn.	Tonn.
Terni-S. Gemini	12,9	20	100	160
S. Gemini-Todi P. R.	28,6	18	116	190
Todi P. R.-Umbertide	66,1	15	132	235
Ponte S. Giovanni-Perugia	5,3	60	—	75
Perugia-Ponte S. Giovanni	5,3	in discesa	—	130
Umbertide-Todi P. R.	66,1	15	132	235
Todi P. R.-S. Gemini	28,6	20	116	190
S. Gemini-Terni	12,9	in discesa	200	270

In merito al peso dei treni sulla diramazione Ponte S. Giovanni-Perugia si nota che, in condizioni atmosferiche eccezionalmente favorevoli e con rotaie perfettamente asciutte, fu possibile eseguire in servizio forzato di prova e durante parecchie

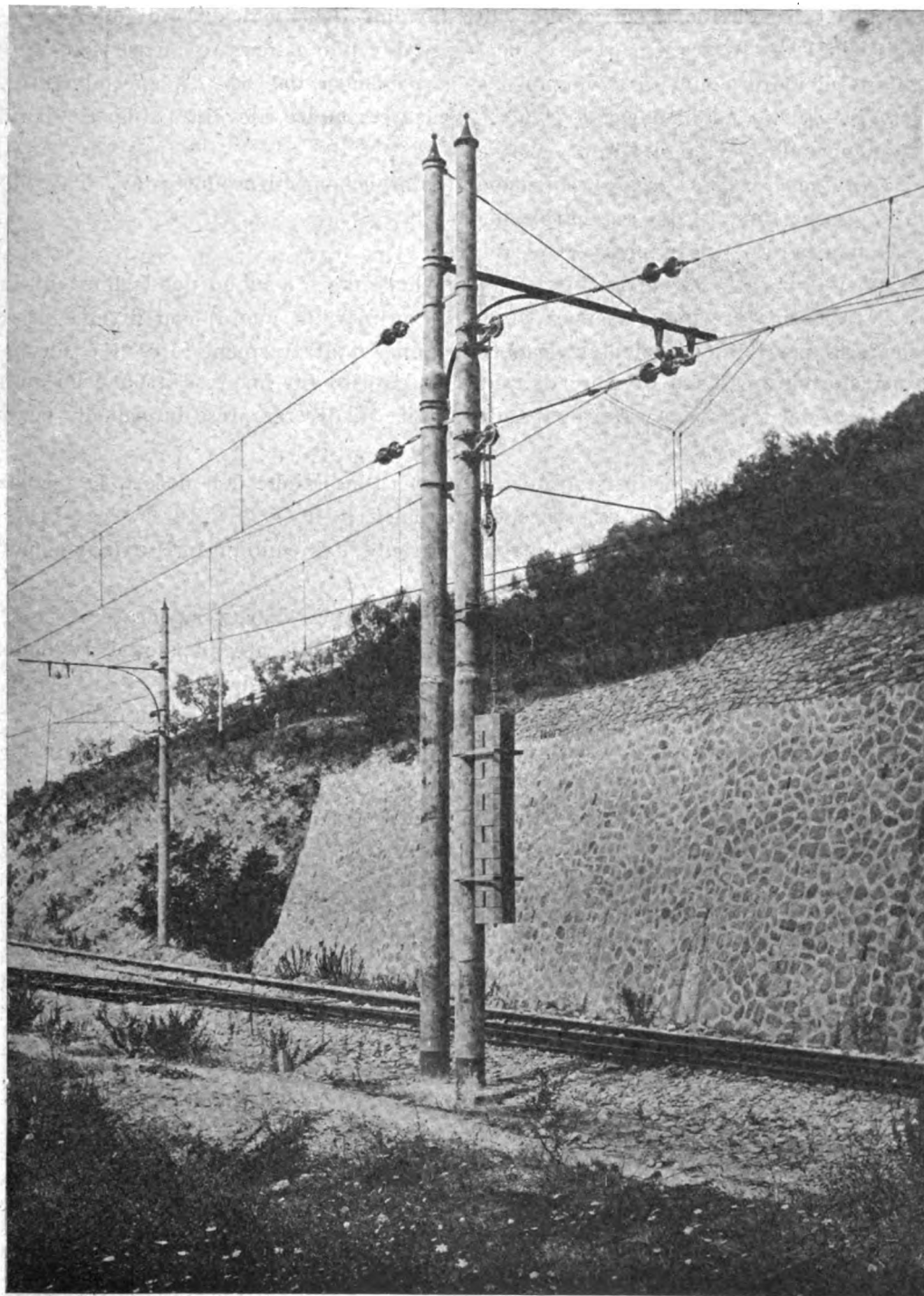


Fig. 6. — Regolazione automatica della linea.

corse successive dei treni ascendenti del peso di tonn. 88; cifra questa che risultava dal calcolo adottando per il coefficiente di aderenza il valore di un sesto ed un coefficiente di trazione di 8. Però in esperimenti successivi, in condizioni atmosferiche meno favorevoli, il peso dei treni in ascesa dovette subire notevoli riduzioni e si con-

statò che tali pesi ridotti corrispondevano a valori del coefficiente di aderenza di $\frac{1}{7}$ ed anche di $\frac{1}{8}$. In seguito a tali esperienze, dovendo assicurare un servizio pubblico regolare ed evitare difficili avviamenti sulla pendenza del 60 ‰, specialmente nella tratta in galleria ed in curva ove la resistenza era molto rilevante, si decise di ridurre il peso normale dei treni a tonn. 75.

L'*equipaggiamento elettrico* corrisponde allo schema riprodotto (V. Tav. IX) e consta essenzialmente dei seguenti elementi:

il pantografo per la presa di corrente;

una bobina di Self ed un interruttore a massima e a mano per la linea di arrivo;

il trasformatore monofase per 11.000 V. primari (a vuoto) con diverse prese sul secondario per l'alimentazione dei motori; annesso al trasformatore vi è un piccolo autotrasformatore detto divisore di tensione, inserito fra le prese a 65 e 95 volt del secondario del trasformatore principale e munito di diverse prese intermedie per i servizi ausiliari;

il combinatore-invertitore (Controller) per l'inserzione dei motori, la regolazione della velocità ed il cambio del senso di marcia;

le due bobine di presa che ricevono corrente dal combinatore e la trasmettono ciascuna ad una coppia di motori;

i quattro motori di trazione con le relative coppie di ruote dentate;

due resistenze di Shunt destinate a limitare la corrente in alcuni avvolgimenti dei motori corrispondentemente ad alcune posizioni di marcia.

Vi è inoltre l'apparecchiatura per i servizi ausiliari la quale comprende:

a) un gruppo moto-ventilatore per la ventilazione del trasformatore principale e dell'auto-trasformatore;

b) due gruppi moto-ventilatori per la ventilazione dei due gruppi di motori di trazione (attualmente nei soli locomotori merci);

c) un gruppo moto compressore che fornisce l'aria compressa per il freno e per alcuni servizi ausiliari;

d) l'impianto di illuminazione elettrica e la presa per l'illuminazione ed il riscaldamento elettrico delle vetture rimorchiate;

e) gli apparecchi di misura consistenti in:

un voltmetro per l'alta tensione inserito su apposito trasformatore;

un amperometro per l'alta tensione inserito su apposito trasformatore di corrente;

un amperometro a bassa tensione per la misura della corrente assorbita da uno dei gruppi dei motori di trazione, inserito esso pure su di un trasformatore di corrente.

Sul quadro, ove sono installati gli apparecchi di misura, si trovano pure gli interruttori e le valvole per i circuiti dei servizi ausiliari nonchè le leve per il comando dell'interruttore ad alta tensione.

* * *

DATI COSTRUTTIVI DEI PRINCIPALI ORGANI COSTITUENTI L'EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO. — Il *pantografo* è costituito da telai in tubi di acciaio ed è munito di 2 archetti con pattini d'alluminio striscianti, cavi, riempiti di grasso. I due archetti possono ruotare entro certi limiti intorno ad un asse orizzontale, per seguire le piccole variazioni di altezza del filo di contatto, senza che entrino in giuoco le articolazioni del

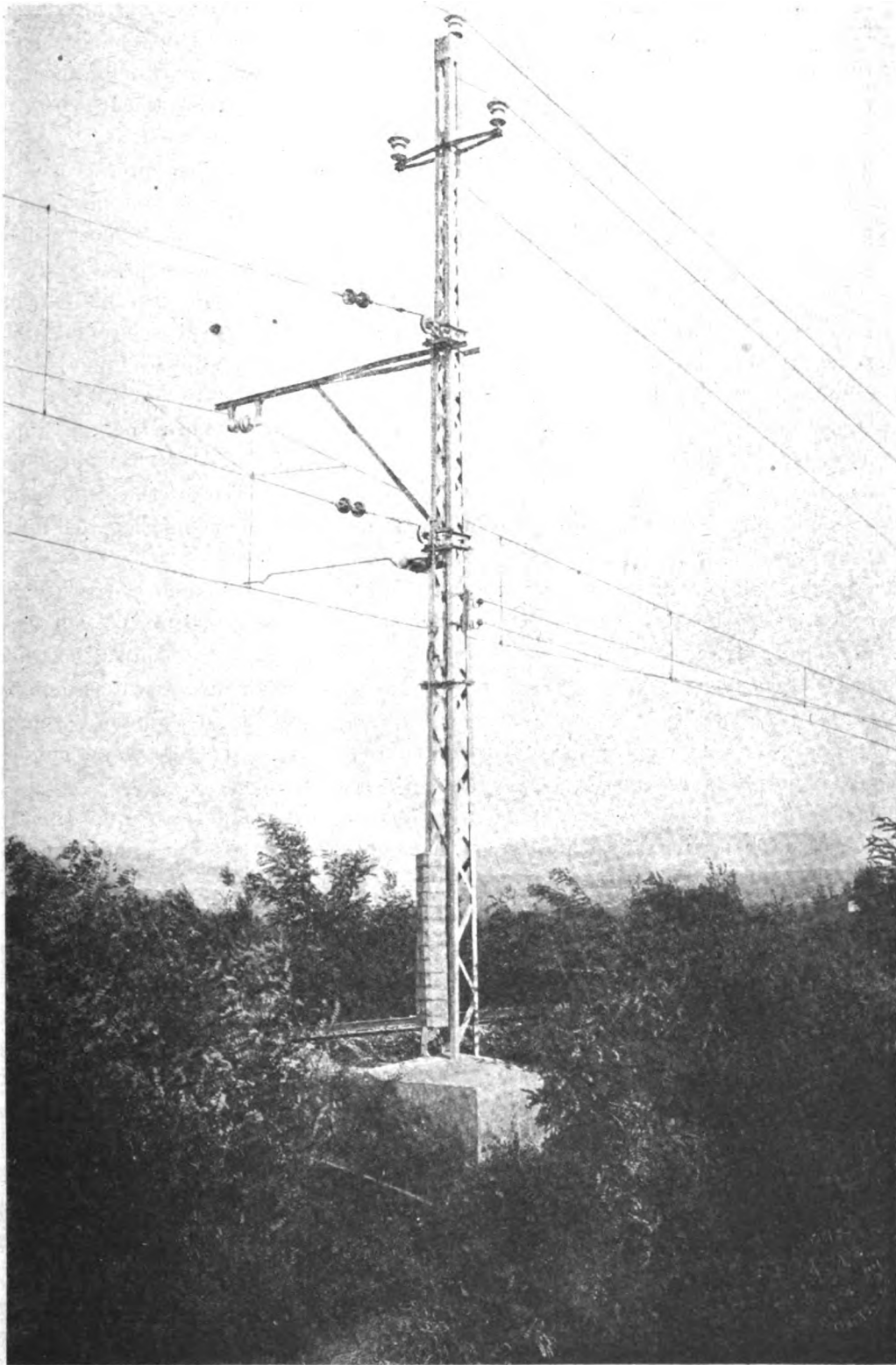


Fig. 7. — Palificazione per la linea di contatto e per la linea trifase.

corpo principale del pantografo che funzionano invece per maggiori variazioni nell'altezza del filo stesso. Il pantografo potrebbe funzionare regolarmente per altezze del filo di contatto variabili da m. 4,15 a m. 6,55; in pratica però, come abbiamo accennato, questi limiti estremi non sono mai raggiunti neppure nei punti singolari della linea. La pressione del pantografo sul filo di contatto si mantiene approssimativamente costante per le varie altezze e si può regolare in modo che non superi i $4 \div 5$ kg.

Il pantografo viene alzato e abbassato a mezzo dell'aria compressa con un rubinetto posto nella cabina di manovra; il comando del pantografo può però venire anche eseguito da un rubinetto azionato dall'apertura e chiusura della porta dello scomparto alta tensione, in modo che, aprendo questa porta, il pantografo si abbassa poichè l'aria della sua condotta viene scaricata nell'atmosfera, nè può più rialzarsi finchè la porta non viene rinchiusa. Questo dispositivo di sicurezza, indipendentemente dalle altre misure adottate al riguardo, non permette l'ingresso in detto scomparto quando il medesimo è sotto tensione.

In questo scomparto si trovano la bobina di self, i trasformatori per gli apparecchi di misura e l'interruttore automatico ad alta tensione che è del tipo in olio e può essere aperto e chiuso a mano a mezzo di maniglie situate all'esterno dello scomparto; vennero pure previsti alcuni dispositivi per il comando pneumatico dell'interruttore, ma la relativa installazione non venne eseguita.

L'apertura dell'interruttore può essere anche effettuata a comando elettrico chiudendo con apposito interruttore una bobina di scatto su di un circuito a 65 volt derivato dal divisore di tensione; l'apertura può altresì farsi automaticamente a massima chiudendo il circuito della bobina di scatto a mezzo di un relais inserito sul secondario del trasformatore di corrente ad alta tensione che agisce a massima ed a tempo. Per maggior sicurezza nello scomparto ad alta tensione si trova pure un coltello che si chiude, mettendo la linea a terra, quando la porta d'accesso viene aperta.

Il trasformatore monofase principale trovasi in uno dei cofani: esso è del tipo ad aria e la sua potenza continuativa, stabilita in 350 K V A , può essere notevolmente superata grazie alla energica ventilazione.

Venne costruito per una tensione media primaria di 10.200 volt alla quale corrispondono 10 prese secondarie per tensioni da 65 a 650 volt, destinate all'alimentazione dei motori di trazione e le prime tre (a 65, 95, 220 volt) vengono altresì utilizzate per i servizi ausiliari: la presa a 65 volt serve per lo scatto dell'interruttore in olio e per la illuminazione del locomotore, quella a 95 volt per il motorino del compressore e quella a 220 volt per la luce e il riscaldamento del treno; le prese a 95 e 220 volt servono pure per l'alimentazione dei motori di trazione; le prese per i motorini di ventilazione avvengono sul divisore di tensione.

Il *combinatore-invertitore* è fissato nella parte centrale della cabina di manovra; il combinatore propriamente detto è installato orizzontalmente e ad esso è sovrapposto l'invertitore; gli organi di comando, cioè una leva per la manovra dell'invertitore ed un volante per la manovra del combinatore, si trovano in alto a portata del manovratore. La manovra del combinatore si effettua a mezzo di un albero verticale collegato mediante una coppia di ruote dentate coniche ad angolo retto all'albero orizzontale del cilindro mobile il quale porta 15 tasti di contatto i quali, colla rotazione del cilindro, determinano nelle diverse posizioni la chiusura dei contattori cui fanno capo

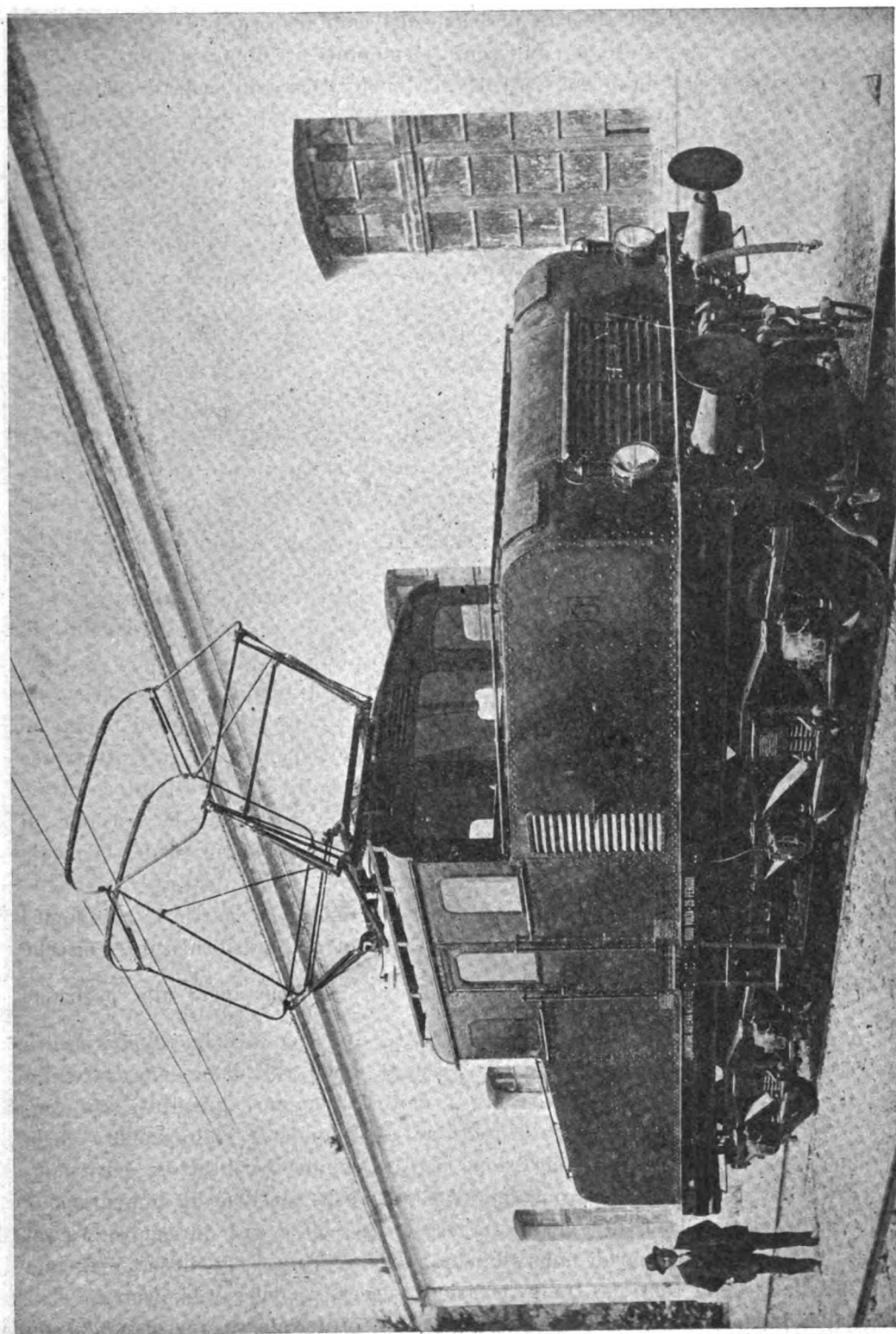


Fig. 8. — Locomotore monofase equipaggiato con quattro motori.

i conduttori dei diversi circuiti che si debbono successivamente aprire e chiudere all'atto del passaggio dall'una all'altra posizione del combinatore.

Ogni contattore è costituito da due contatti montati su di un supporto isolato; uno è fisso e l'altro è mobile e provvisto di una molla. Quando colla rotazione del cilindro un tasto va a premere sulla parte mobile del contattore corrispondente, questa spostandosi viene a premere a sua volta sulla parte fissa, chiudendo in tal modo il relativo circuito; non appena la pressione del tasto viene a mancare il contatto mobile, sotto l'azione della molla, riprende la sua posizione di riposo determinando l'apertura del circuito; ogni contattore è provvisto di una bobina soffiante inserita in serie sul circuito. Il volante del combinatore può assumere nove posizioni; la prima corrisponde ai motori disinseriti e le altre ad altrettante posizioni di avviamento e di marcia.

L'invertitore, meccanicamente collegato al combinatore, può assumere tre posizioni: mediante le due posizioni estreme si può invertire l'inserzione di una parte degli avvolgimenti dei motori per ottenere il cambio nel senso di marcia: la posizione intermedia centrale corrisponde ai motori disinseriti; il collegamento meccanico sopra accennato impedisce, come di consueto, la manovra del combinatore quando lo invertitore è nella posizione di « aperto » e la manovra di quest'ultimo quando il combinatore è in una posizione di marcia.

Il combinatore riceve la corrente dalle varie prese secondarie del trasformatore e la trasmette alle due bobine di presa, situate nei due cofani, le quali a loro volta alimentano ciascuna i motori di un carrello, collegati fra loro in serie.

Le bobine di presa hanno la funzione di effettuare in modo graduale la variazione della tensione di alimentazione dei motori. Esse sono delle semplici bobine di autoinduzione avvolte su nuclei laminati; i loro estremi vengono collegati attraverso il combinatore a due successive prese del trasformatore, mentre il loro punto centrale porta la corrente al corrispondente gruppo di motori; in tal modo la tensione di alimentazione dei motori, che è quella del punto di mezzo della bobina, risulta la media delle tensioni applicate agli estremi della bobina stessa.

Portando il volante del combinatore alla prima posizione di marcia si chiudono i contattori corrispondenti alle prime prese a 95 a 220 volt del trasformatore, cosicchè la tensione dei motori è di $\frac{220 + 95}{2} = 157,5$ volt; nel passaggio alla posizione seguente avvengono successivamente e rapidamente due modificazioni nei circuiti: prima si apre il contattore corrispondente alla tensione di 95 volt, allora una estremità della bobina resta aperta e per un istante i motori vengono alimentati alla tensione di 220 volt diminuita della caduta di tensione corrispondente all'impedenza della mezza bobina rimasta in circuito; subito dopo però si chiude il contattore corrispondente alla successiva presa del trasformatore (283 volt) e la tensione di alimentazione diventa la media fra quella delle due prese a 220 e 283 volt e così di seguito. In tal modo si ha il doppio vantaggio di una alimentazione continua dei motori e di una variazione graduale della tensione fra le posizioni successive del combinatore.

I motori di trazione hanno il corpo della carcassa in acciaio in un sol pezzo con scudi laterali. Essi sono montati sui carrelli appoggiandosi da un lato, a mezzo di cuscinetti, agli assi di marcia, dall'altra all'incastellatura centrale del carrello a mezzo

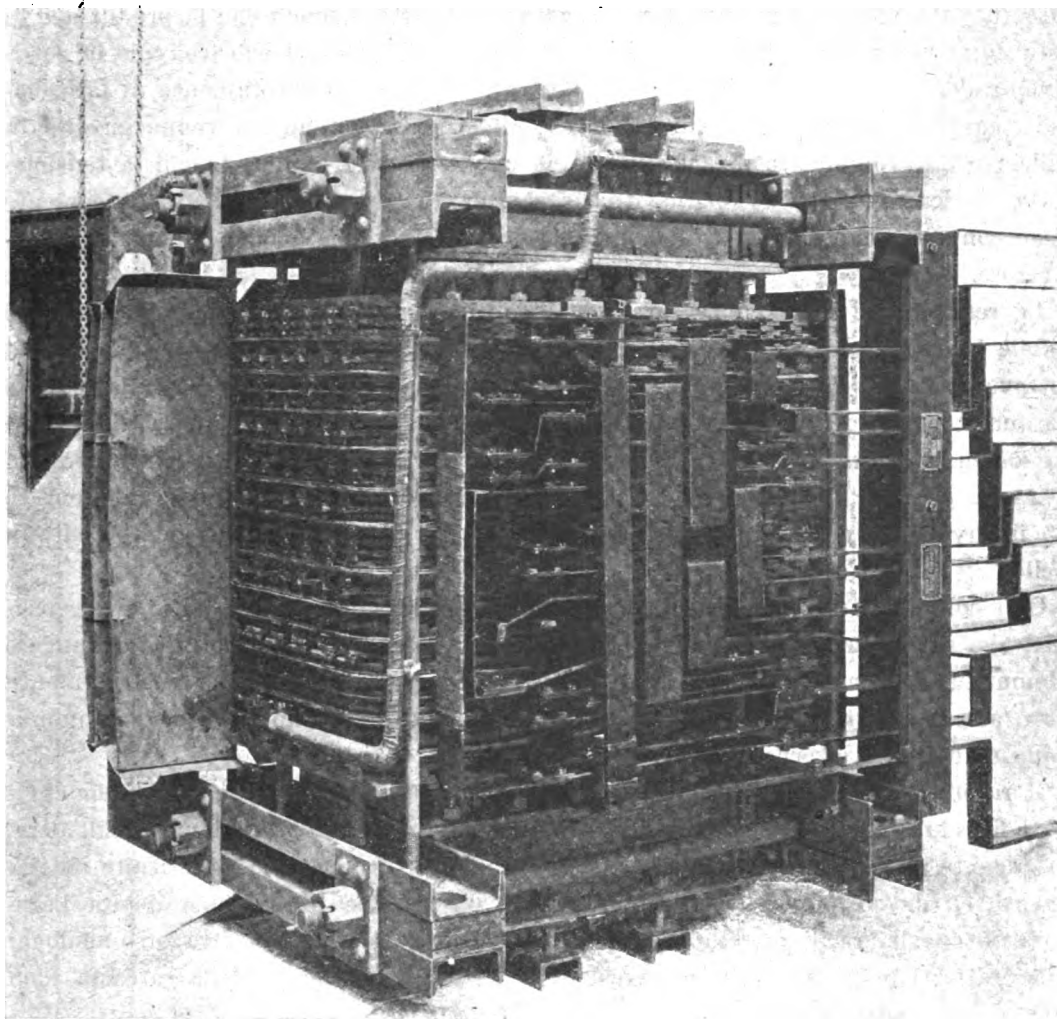


Fig. 9. — Trasformatori monofasi 350 KVA, 25 p., 11000/650 v., per l'alimentazione dei motori del locomotore.

di una sospensione a molla. Il moto è trasmesso da ciascun motore all'asse a mezzo della coppia di ingranaggi cilindrici.

I motori sono del tipo in serie compensata ed hanno 3 avvolgimenti di campo, cioè:

l'avvolgimento di campo propriamente detto che dà luogo alla formazione di otto poli principali;

l'avvolgimento di compensazione;

l'avvolgimento di commutazione.

I due ultimi insieme coll'indotto danno luogo al campo trasverso, in quadratura col campo principale.

I poli dell'avvolgimento di commutazione costituiscono per così dire la parte centrale dei poli di compensazione ed infatti le spire di questo avvolgimento abbracciano archi assai limitati e sono disposte all'interno di quelle costituenti gli avvolgimenti di compensazione. I poli medesimi essendo destinati a produrre quella componente del campo trasverso che serve a dominare il fenomeno della tensione statica di scintilla-

mento (dovuto alla corrente alternata) risultano disposti in modo che la produzione di questa componente si verifichi solo dove essa riesce più utile ed efficace, cioè in corrispondenza della zona di commutazione. Per ottenere però lo spostamento di fase dell'asse trasverso necessario a dominare il fenomeno sopra accennato, venne inserita in parallelo coll'avvolgimento di compensazione una resistenza ohmica in cui la tensione indotta staticamente nell'avvolgimento del campo trasverso dà luogo ad una corrente in fase con essa, che sposta la fase della corrente di compensazione rispetto a quella del rotore.

La resistenza è stata commisurata in modo che la sua efficacia riesca la maggiore possibile in corrispondenza al campo di azione normale del motore che va dalla quarta all'ottava posizione di marcia del combinatore. Essa quindi viene inserita a partire dalla quarta posizione, mentre si è constatato che per le prime tre posizioni, che del resto sono sostanzialmente posizioni di avviamento, l'inserzione di una resistenza non era necessaria. Le resistenze sono costruite in ghisa e raccolte in due cassette montate sotto il pavimento del locomotore: ciascuna di esse serve per i due motori di un carrello.

Così coll'opportuna scelta del valore della compensazione e di quello della resistenza che determina lo spostamento di fase dell'asse trasverso si è potuto raggiungere un buon funzionamento del collettore tanto rispetto al fenomeno di scintillamento dovuto alla commutazione di corrente continua, quanto a quello dovuto alla commutazione di corrente alternata ⁽¹⁾.

Il rotore appoggia col suo asse su appositi cuscinetti esistenti negli scudi che chiudono i fianchi della carcassa. Su di esso è montato da un lato il pignone e dall'altro, internamente alla carcassa, il collettore e il ventilatore. Il collettore è costituito da 222 segmenti, ed il ventilatore ha una doppia serie di cassette di cui una aspira l'aria attraverso canali assiali praticati nell'interno dello statore e l'altra attraverso analoghi canali praticati nell'interno del nucleo del rotore: sul lato opposto della carcassa sono praticate le apposite finestre di aspirazione dell'aria.

Oltre a questa autoventilazione che funziona solo quando i motori sono in moto si ha, nei motori dei locomotori merci, una ventilazione forzata operata a mezzo di due moto ventilatori ed ognuno di essi mediante apposite tubazioni porta l'aria aspirata ai due motori di un carrello; come già si disse, tale ventilazione forzata sarà applicata anche ai locomotori viaggiatori.

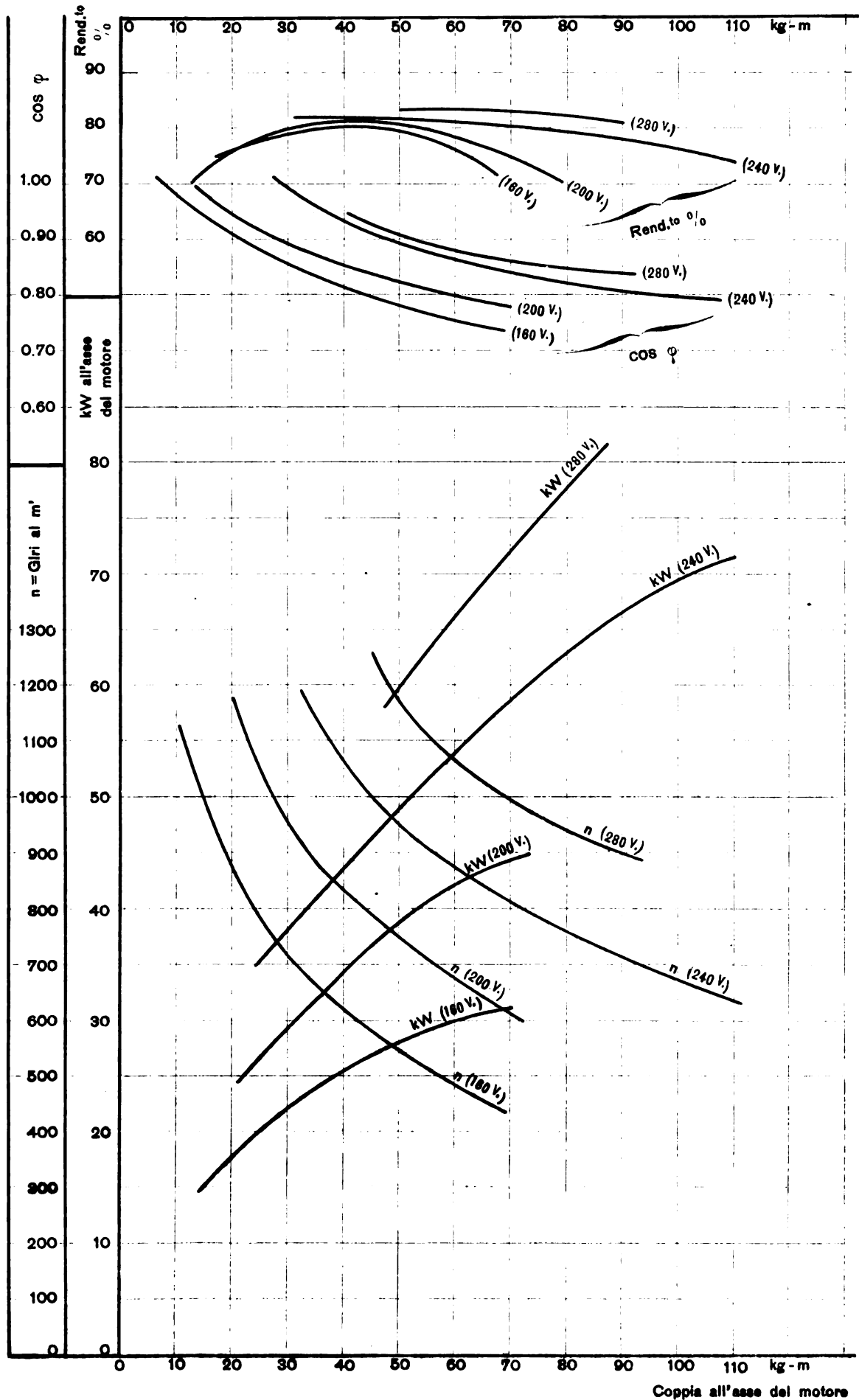
La corrente viene addotta al collettore da 8 gruppi di spazzole, 4 collegati al polo di linea e 4 al polo verso terra. I gruppi di spazzole di polarità opposta sono a due a due applicati ad un braccio collegato ad un anello portaspazzole concentrico al collettore.

I collegamenti dei vari circuiti dei motori per le varie posizioni e per l'inversione del senso di marcia in corrispondenza delle diverse posizioni del combinatore e dell'invertitore sono resi evidenti dallo schema riprodotto.

Ogni bobina di presa è provvista di tre valvole a cartoccio, una per ciascun cavo proveniente dal combinatore ed una (di portata doppia) per il cavo che congiunge il

⁽¹⁾ Ing. R. VALLAURI, *Sulla commutazione dei motori monofasi di trazione*, *Elettrotecnica*, 5-15 aprile 1915.

FERROVIA CENTRALE UMBRA
Caratteristiche del Motore MT. 142



centro della bobina con uno dei gruppi di motori. Un interruttore bipolare sui due cavi che vanno dal combinatore alla bobina permette di disinserire il corrispondente gruppo di motori in caso di guasto: questi interruttori, insieme alle valvole, sono montati su due quadretti fissati alle pareti che separano i cofani dalla cabina centrale.

Dalla seguente tabella si rilevano le caratteristiche principali dei motori di trazione:

	Motore Viagg. senza ventil. forzata	Motore merci con ventil. forzata
Potenza oraria all'albero Kw.	61,—	71,—
Giri al 1. corrispondenti alla potenza oraria N.	1000,—	1000,—
Rendimento (alla potenza oraria)	0,84	0,83
Cos.φ »	0,90	0,87
Momenti » Kg./m.	59,5	69,—
Velocità » Km./ora	39,—	27,—
Rapporto ingranaggi	1:4,94	1:6,46
Velocità massima ammissibile Km./ora	60,—	40,—

Il momento massimo che il motore può sviluppare è di 140 kg. metri.

Tenuto conto del peso dell'equipaggiamento elettrico risulta che per i locomotori viaggiatori si ha un peso di circa 57 kg. di equipaggiamento per kw di potenza oraria e per i locomotori merci un peso di 53 kg. circa.

In merito alle velocità si osserva che, in considerazione dell'armamento della linea principale e dell'andamento altimetrico della diramazione, le velocità massime ammissibili indicate nella tabella vennero praticamente ridotte a 50 km-ora sulla linea principale ed a 25 km-ora sulla diramazione.

Gruppi motoventilatori. — Il motoventilatore per il raffreddamento del trasformatore è montato a ridosso del cassone del trasformatore stesso; il motore elettrico è del tipo monofase a collettore ed elettricamente simile ai motori di trazione; la sua potenza oraria è di 3,5 kw all'albero, e viene alimentato a 85 volt. Sul suo albero è montato un ventilatore centrifugo che aspira l'aria dal cofano e la immette nel cassone del trasformatore, dove appositi canali la conducono ad investire separatamente le due colonne di bobine, arrivando alle medesime con uguale velocità.

I motoventilatori installati sui locomotori merci per i motori di trazione sono dello stesso tipo e vengono montati uno per ciascun cofano vicino alla testata del locomotore; la loro alimentazione vien fatta a 75 volt. L'aria aspirata dal ventilatore è portata a mezzo di apposite tubazioni alle bocche di presa d'aria dei motori.

Gruppo motocompressore. È collocato nel cofano opposto a quello del trasformatore. Il motore è elettricamente uguale a quello dei motoventilatori ed è alimentato a 95 volt: esso è montato sopra un'incastellatura fusa in un sol pezzo coi corpi dei due cilindri del compressore.

Il moto di rotazione del motore, la cui velocità viene convenientemente ridotta per mezzo di una coppia di ruote dentate elicoidali racchiuse in una custodia piena di grasso, viene trasmesso ad un albero a gomito che comanda i pistoni degli stantuffi.

Su ciascuno dei due cilindri sono montate le rispettive valvole di aspirazione e di compressione. La messa in marcia e la disinserzione del motore può essere comandata, oltre che a mano, da un regolatore automatico di pressione.

I circuiti ad aria compressa alimentati dal motocompressore sono quelli per il freno Westinghouse e per i comandi delle sabbiere, del fischio di segnalazione e del pantografo; essi si rilevano chiaramente dallo schema riprodotto (V. Tav. X).

Per l'azionamento delle sabbiere e del fischio l'aria è presa da uno speciale serbatoio che comunica col serbatoio principale dal quale viene alimentato attraverso una doppia valvola: le sabbiere sono quattro, due per ciascuna testata del locomotore, in corrispondenza alle ruote esterne dei carrelli, e vengono azionate da due cilindri uno per ogni carrello. Anche pel cilindro che aziona il pantografo si ha un altro serbatoio che è alimentato, attraverso una valvola di ritenuta, dal medesimo serbatoio speciale per le sabbiere e per il fischio. In caso di mancanza dell'aria compressa nel serbatoio, il pantografo può venire manovrato mediante una piccola pompa a mano.

* * *

IMPIANTO TELEFONICO DI SERVIZIO. — Per le comunicazioni di servizio venne adottato il telefono di sicurezza antiinduttivo brevetto Perego.

Nelle stazioni si installarono apparecchi del tipo Toce con bobine ad alto isolamento e nelle stazioni di Ponte S. Giovanni e Todi (Ponte Rio) vennero anche installati dei centralini di commutazione autoinduttivi, separando così la linea principale in 3 sezioni; le stazioni di ogni sezione possono comunicare direttamente fra loro ma per corrispondere con le stazioni di altra sezione occorre richiedere la comunicazione ai due posti di smistamento; il centralino di Ponte S. Giovanni stabilisce anche la comunicazione colla diramazione, fino a Perugia. Venne altresì eseguita una linea telefonica normale fra la stazione di Terni e Papigno, attraversando in parte l'abitato di Terni, rendendo così possibile le comunicazioni di servizio fra la Cabina di Papigno e la sotto-stazione di Marsciano, che hanno la precedenza.

All'inizio del servizio con trazione a vapore, la linea telefonica era montata su palificazione provvisoria in legno ed in seguito venne trasportata sulla palificazione in ferro che sostiene la linea di contatto monofase e, per una lunga tratta, anche la terna ad alta tensione. La linea è costituita da due fili di ferro zincato del diametro di 4 mm. fissati ad isolatori a doppia campana per alta tensione avvitati a ceppi di legno duro riuniti ai tralicci a mezzo di appositi collari; nelle stazioni, negli attraversamenti e nelle gallerie venne impiegato filo di rame da 1,5 mm. rivestito con speciale isolamento tipo Hackethal.

Quando la trazione elettrica sostituì la trazione a vapore si produssero nell'impianto telefonico delle perturbazioni a volte così notevoli da rendere pressochè impossibili le comunicazioni telefoniche. Venne constatato che queste perturbazioni dipendevano da insufficiente isolamento della linea, specialmente negli attraversamenti, e dalla irregolare disposizione degli incroci dei fili telefonici; avendo infatti provveduto a migliorare l'isolamento, a perfezionare le saldature, ed a distribuire regolarmente in modo simmetrico le inversioni dei fili (a distanze di 1000 metri sulla linea principale e di 500 metri sulla diramazione) i fenomeni d'induzione e d'influenza diminuirono notevolmente ed il servizio telefonico funzionò di nuovo regolarmente.

* * *

DISTURBI DI INDUZIONE SULLE LINEE TELEGRAFICHE E TELEFONICHE. — Prima di procedere alla elettrificazione della Ferrovia Centrale-Umbra venne stipulata una convenzione col Ministero delle Poste e Telegrafi sui provvedimenti da adottare a tutela delle linee telegrafiche e telefoniche dello Stato, il cui funzionamento avrebbe potuto essere turbato da fenomeni di induzione prodotti dal servizio elettrico a sistema monofase. A questi provvedimenti (trasporto e rinnovamento parziale delle linee e raggruppamento degli attraversamenti) provvede la Direzione delle Costruzioni telegrafiche e telefoniche e la spesa relativa di lire 110.000 venne anticipata dalla Società

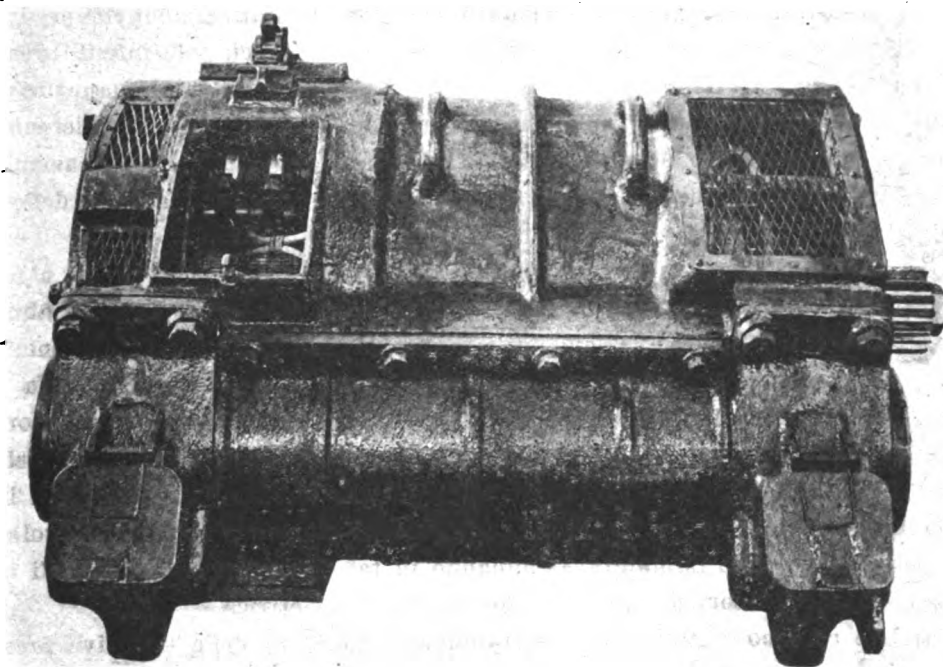


Fig. 10. — Motore monofase MT-42; 95 HP; 650 volt; 25 periodi.

Concessionaria. All'inizio dell'esercizio elettrico l'Amministrazione delle Poste e Telegrafi fece eseguire degli esperimenti per accertare il manifestarsi o meno di disturbi sulle linee telegrafiche parallele alla sede ferroviaria: questi esperimenti dettero risultati molto soddisfacenti ed è interessante rilevare che l'amministrazione medesima, in una lettera alla Direzione della Ferrovia Centrale-Umbra, informava « che le misure eseguite hanno messo in evidenza come le f. e. m. indotte sulle linee telegrafiche dalla corrente della trazione elettrica monofase a 25 periodi sarebbero meno elevate di quelle che, a parità di condizioni, si sviluppano per effetto della trazione trifase a 16 periodi ».

Per evitare le perturbazioni sulle numerose linee telefoniche di Società e privati esistenti in prossimità ed attraverso la ferrovia, la Società Mediterranea dovette partecipare alle spese occorrenti per il trasporto e la rinnovazione parziale o totale di alcune linee, disponendo gli attraversamenti in cavi sotto piombo fissati alle pareti di

manufatti ferroviari. Le principali modifiche apportate alle linee telefoniche furono le seguenti:

1° Venne assicurato il perfetto isolamento delle linee impiegando adatti isolatori ed eseguendo i giunti a regola d'arte.

2° Si disposero le linee in circuiti chiusi, rinunciando quindi al ritorno per la terra.

3° Si incrociarono i circuiti a intervalli uguali, più o meno frequenti secondo le circostanze, in modo che gli anelli risultassero simmetricamente compensati su tutta la rete. (Negli ultimi impianti monofasi eseguiti in Svizzera la distanza degli incroci venne ridotta a metri 500 ed in alcuni casi a metri 200).

Anche i costruttori dei motori monofasi di trazione per la Ferrovia Centrale-Umbra si preoccuparono di evitare le alterazioni alla forma sinusoidale della corrente (armoniche superiori) dovute al passaggio delle scanalature degli indotti, alterazioni che producono di regola dei rumori forti e sgradevoli negli apparecchi telefonici; tale intento venne raggiunto coll'eseguire gli indotti a scanalature semichiusure e disposte obliquamente all'asse.

In seguito alle accennate modificazioni introdotte negli impianti telefonici e nei motori non si produssero durante il servizio elettrico ferroviario perturbazioni nocive alla regolarità delle comunicazioni e non si ebbero delle lagnanze da parte delle Società telefoniche e dei privati.

La spesa complessiva sostenuta per eliminare i perturbamenti dovuti a fenomeni di induzione, tanto sulle linee telegrafiche quanto sulle linee telefoniche, fu abbastanza elevata (circa il 5 % del costo preventivato per l'impianto di elettrificazione); questa spesa venne però largamente compensata dall'impiego dell'alta tensione sulla linea di contatto che permise notevoli riduzioni sul costo della linea e delle sottostazioni.

È poi lecito sperare che i continui perfezionamenti nella costruzione delle linee telegrafiche e telefoniche e degli apparecchi abbiano a rendere in avvenire gli impianti praticamente immuni da perturbazioni induttive od almeno a ridurre notevolmente le spese per ottenere tale immunità, eliminando in tal modo uno dei principali inconvenienti nell'uso delle correnti alternate per la trazione elettrica.

Sarebbe però conveniente che si stabilissero fin d'ora delle tassative prescrizioni sul modo di costruzione delle nuove linee telefoniche per evitare costose modifiche delle medesime all'atto di prossime elettrificazioni ferroviarie.

FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO ELETTRICO. — La potenzialità dell'impianto, la caduta di tensione, i consumi di corrente, i riscaldamenti ed i rendimenti risultarono conformi alle previsioni ed ai calcoli eseguiti all'atto della compilazione del progetto esecutivo per la elettrificazione della Centrale-Umbra. Le sottostazioni di Papigno e di Marsciano funzionarono sempre regolarmente ed il comportamento delle linee elettriche di contatto e di alimentazione non diedero luogo a speciali rimarchi. Qualche incertezza si manifestò invece nel funzionamento dei locomotori all'inizio del servizio a trazione elettrica; alcuni inconvenienti si verificarono infatti nei trasformatori ad aria e nei motori monofasi di trazione, dovuti specialmente alla deficiente qualità di alcuni materiali provvisti durante la guerra.

La Ditta costruttrice ebbe allora ad apportare alcune modifiche di dettaglio alla parte elettrica dei locomotori e fra l'altro ad installare adatte resistenze di inserzione

per proteggere i trasformatori contro le sovratensioni che possono prodursi all'atto della chiusura dell'interruttore, disponendo altresì appositi filtri formati con stoffa di lana per impedire che la polvere di carbone proveniente dai motorini elettrici venisse aspirata e trasportata dall'aria destinata alla ventilazione forzata dei trasformatori e dei motori di trazione. Altri perfezionamenti vennero introdotti alle bobine ad alta tensione dei trasformatori, agli apparecchi di lubrificazione dei motori, ai portaspazzole, ecc., dopo di che il comportamento dei locomotori risultò soddisfacente. Venne anzi constatato che alcuni dei trasformatori, in servizio da 14 mesi circa, non richiesero altra manutenzione che l'ordinaria pulitura degli avvolgimenti e del filtro d'aria e che qualche motore di trazione presentava, dopo oltre 35000 chilometri di percorso, il collettore in buone condizioni, indice questo di una buona commutazione. Anche le prestazioni dei locomotori corrisposero durante le prove alle prescrizioni contrattuali; in seguito vennero notevolmente aumentate le prestazioni medesime sulle tratte aventi pendenza inferiore al 20 per mille riducendo invece, come già si disse, le prestazioni dei locomotori tipo merci sulla diramazione, la cui pendenza raggiunge il 60 per mille; la massima percorrenza giornaliera dei locomotori viaggiatori venne stabilita in circa 250 Km.

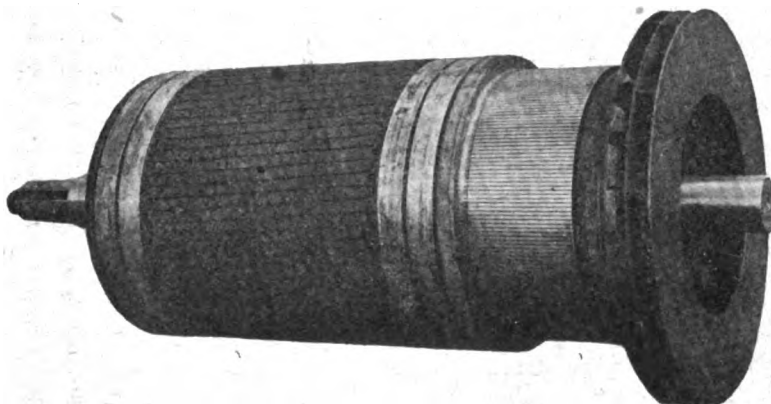


Fig. 11. — Motore monofase MT-42; 95 HP; 650 volt; 25 per. Rotore.

La parte meccanica dei locomotori non ha dato luogo fin dal principio ad alcun inconveniente.

RISULTATI DELL'ESERCIZIO. — Il servizio elettrico sulla ferrovia Centrale-Umbra iniziato parzialmente nel 1920 venne gradatamente estendendosi, in relazione al numero dei locomotori disponibili, ed alla fine dell'anno 1921 tutti i servizi viaggiatori e merci sulla linea principale e sulla diramazione, notevolmente accresciuti, si effettuarono mediante la trazione elettrica.

Non sono ancora disponibili sufficienti dati statistici sull'esercizio elettrico, specialmente per quanto riguarda le spese annue occorrenti alla manutenzione e riparazione dell'impianto e del materiale di trazione, cosicchè non è possibile giungere attualmente a conclusioni definitive sul rendimento economico di questo sistema di trazione.

Ci limiteremo pertanto a riassumere in alcune tabelle i dati statistici disponibili relativi alle percorrenze dei locomotori, al consumo di corrente, alle perdite di tensione ed al carico della sottostazione nei primi 9 mesi dell'anno 1922 (i dati per l'anno 1921 sono incompleti ed il traffico in tale anno fu notevolmente inferiore), facendoli seguire da alcune brevi considerazioni: (Vedi Tabelle I e II).

TABELLA I.

INDICAZIONI	ANNO 1922									TOTALE
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	
Numero dei treni Viaggiatori:										
a) Terni-Umbertide e viceversa . .	186	168	186	240	243	240	248	248	240	1.999
b) Ponte S. Giovanni-Perugia e viceversa	527	461	528	726	736	870	744	744	720	6,056
Numero dei treni merci:										
a) Terni-Umbertide e viceversa . .	43	55	40	42	55	58	62	60	61	476
b) Terni-P. S. Giovanni e viceversa	16	4	14	—	—	—	5	2	—	41
c) Umbertide-P. S. Giovanni e viceversa	5	2	9	6	6	4	20	13	9	74
d) Facoltativi	36	17	47	30	23	32	53	58	101	400
Numero totale dei treni	813	707	824	1.047	1.063	1.204	1.132	1.125	1.131	9,046
Numero dei treni Kilometro	31.288	27.992	31.813	35.854	37,462	38.990	41.115	40.385	40 633	325.582
Tonnellate Kilometro com- / reali . .	3.376.824	3.047.372	3.530.766	3.979.852	4.011.340	4.095.728	3.894.584	3.691.356	3.573.072	33.000.894
plessive / virtuali	5.166.540	4.662.489	5.412.073	6.089.173	6.137.350	6.266.464	5.958.713	5.647.775	5.466.800	50.807.377
Energia monofase all'uscita dalla sottostazione di Marsciano:										
Massima punta mensile Kw.	1.150	1.300	1.300	1.400	1.150	1.250	1.400	1.390	1.400	(media) 1.295
Kilowatt-ora mensili	119.700	110.400	113.800	122.900	122.200	114.500	135.800	132.700	134.800	1.106.800
Consumo in Kw-ora all'uscita dalla sottostazione di Marsciano:										
per Tonnellate Kilometro / reali . .	0,0354	0,0362	0,0322	0,0309	0,0304	0,0282	0,0348	0,0359	0,0366	(media) 0,0344
complessive / virtuali	0,0231	0,0236	0,0210	0,0202	0,0198	0,0185	0,0227	0,0234	0,0239	0,0216

TABELLA II.

PERCORRENZE MENSILI DEI LOCOMOTORI NELL'ANNO 1922

MESE	Locomotori tipo Viaggiatori							Locomotori tipo Marci			
	101	102	103	104	105	106	107	151	152	153	154
Gennaio	4.180	4.070	2.480	4.070	3.960	—	3.520	1.920	2.300	2.170	1.870
Febbraio	3.930	1.430	1.700	3.150	2.870	2.660	3.740	2.336	2.420	1.893	3.080
Marzo	4.145	4.180	620	1.680	4.290	4.020	3.860	1.450	770	770	1.600
Aprile	4.620	4.400	3.020	3.730	3.590	4.290	4.215	2.615	2.375	770	1.595
Maggio	2.860	4.510	4.430	4.070	3.520	3.580	4.400	780	1.870	2.945	3.250
Giugno	4.400	4.620	2.000	4.400	4.400	3.400	4.290	2.415	2.260	3.010	2.640
Luglio	4.880	4.800	2.220	4.380	3.910	4.780	4.680	1.909	2.578	3.146	3.068
Agosto	4.470	4.980	1.650	5.120	5.610	4.100	—	2.410	2.390	1.520	3.412
Settembre	4.180	2.500	4.290	4.680	4.460	4.680	385	1.572	1.667	960	280
Totale	13.530	12.280	8.160	14.180	13.380	13.560	5.065	5.891	6.635	5.646	6.710

Si espongono ancora i dati informativi seguenti:

a) Il rendimento globale dell'impianto dalla presa di corrente trifase 6.000 volt all'uscita del monofase 11.000 volt a Marsciano, comprendente tutte le perdite di trasformazione e la perdita sulla linea trifase a 42.000 volt risultò del 50 % al principio dell'anno 1921 e progredì al 54 % in seguito alla migliore utilizzazione della sottostazione; nel mese di settembre 1922 il rendimento subì un nuovo aumento fino al 60 % circa per una erogazione massima a Marsciano di 1400 kw ed è lecito presumere che il valore di tale rendimento potrà ancora aumentare quando l'esercizio ferroviario avrà raggiunto il suo massimo sviluppo.

b) La caduta di tensione sulla linea di contatto risultò del 5 % circa per un carico di soli 500 kw alla sottostazione ed aumentò al 15 % quando il carico raggiunse i 1400 kw. Durante una prova di carico dei gruppi rotanti di Marsciano, con 5 treni in marcia sulla linea principale ed un treno in salita sulla diramazione e con una punta massima a Marsciano di circa 1750 kw, la perdita di tensione risultò, a Terni, di circa il 19 %, valore questo che può ritenersi un massimo.

Tale risultato è certamente soddisfacente quando si consideri che esiste una sola stazione di trasformazione a metà linea e che il filo di contatto ha la sezione ridotta ed uniforme di 65 mmq.

c) Il $\cos \varphi$ per la corrente monofase risultò di 0,50 per un carico di 400 kw. alla sottostazione mentre aumentò a 0,60 ed a 0,64 per carichi rispettivamente di 800 kw. e di 1.200 kw.; anche questi risultati sono soddisfacenti, tenuto calcolo che il carico dei motori non ha ancora raggiunto il massimo previsto.

Per quanto riguarda i consumi di energia monofase indicati nella tabella I, occorre osservare che i dati ivi esposti si riferiscono a tonnellate-chilometro complessive, ivi compreso cioè il peso dei locomotori. Volendo ottenere il consumo di corrente per tonn. km. rimorchiata, reale o virtuale, occorre moltiplicare le cifre della tabella per il coefficiente medio di 1,60; in tal caso si ottiene un consumo medio di 52 Watt-ora circa per tonn. km. rimorchiata reale e di 34,5 Watt-ore circa per tonn. km. rimorchiata virtuale. Si deve altresì prendere nota che i consumi medi indicati nella tabella I vennero dedotti dai treni chilometri complessivi effettuati tanto sulla linea principale quanto sulla diramazione; ma poichè quest'ultima ha una pendenza del 60 per mille ed il consumo di energia raggiunge in salita i 170 Wattore circa per tonn. km. reale ed in discesa i 10 Watt-ore (media 90 Watt-ore), ne risulta che il consumo medio da imputarsi esclusivamente alla linea principale deve subire una notevole riduzione; ed è presumibile che tale consumo potrà ulteriormente ridursi col progressivo miglioramento dell'esercizio.

* * *

CONCLUSIONI. — Mentre si attendono con interesse i risultati di un più lungo periodo di esercizio elettrico sulla ferrovia Centrale-Umbra, è legittima la fiducia che i risultati medesimi abbiano a riuscire incoraggianti e soddisfacenti.

Non si ritiene il caso di istituire dei confronti con la trazione a vapore o con altri sistemi di trazione elettrica perchè, come si disse, i dati attualmente disponibili sulle spese di esercizio e di impianto sono insufficienti ed incerti, anche a motivo della continua variabilità dei prezzi, persuasi del resto che tutti i sistemi possono essere im-

piegati con vantaggio e con successo quando rispondano alle speciali caratteristiche della linea ed alle esigenze dell'esercizio e quando gli impianti sieno ben studiati e ben costrutti ed il servizio elettrico venga affidato a personale esperto e coscienzioso.

Ci è parso in ogni modo opportuno di dare una dettagliata descrizione di questo impianto eseguito di recente in Italia mentre la trazione monofase continua il suo sviluppo nell'Europa Centrale e del Nord, in modo speciale nella vicina Svizzera la quale ha applicato con fiducia tale sistema a molte linee importanti di medio e di grande traffico ed ha già sostituito la locomotiva a vapore col locomotore elettrico monofase sul Gottardo fino ai confini d'Italia.

* * *

L'impianto di elettrificazione della Centrale-Umbra venne in gran parte eseguito nel periodo della guerra; lo studio e la costruzione del macchinario elettrico e dell'intero impianto è opera di personale italiano, ad eccezione di una piccola parte dell'apparecchiatura elettrica delle sottostazioni e dei locomotori (apparecchi di misura, interruttori, controller) che venne ordinata in America.

La Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo, come si disse, incaricò dello studio del progetto la Società A.E.G. Thomson-Houston ed alla medesima affidò altresì la esecuzione dell'impianto di elettrificazione della Centrale-Umbra. In linea di fatto lo studio dei dettagli e la costruzione dell'impianto elettrico furono poi eseguiti dalle Società Galileo Ferraris, Franco Tosi, indi dalla Compagnia Generale di Eletticità; mentre allo studio ed alla costruzione della parte meccanica dei locomotori attese la Società Ernesto Breda.

La ferrovia franco-etiopica.

È noto che nel 1894 Menelik concesse all'ingegnere svizzero Ilg, associato all'esploratore francese Chefneux, la costruzione e l'esercizio di una ferrovia da Gibuti all'Harrar con prolungamenti eventuali verso Addis-Abeba e il Nilo. Dopo un periodo di varie difficoltà, con atto del 30 gennaio 1908 fu trasferita la concessione per 99 anni alla Società attuale, detta « Compagnia della ferrovia franco-etiopica da Gibuti ad Addis-Abeba », la quale stipulò con lo Stato francese la convenzione 8 marzo 1909, ratificata con legge 3 aprile 1909.

Dal 1909 al 1920 si constata una progressione degli introiti complessivi:

	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
Lunghezza esercitata km.	310	310	310	310	420	460	616	761	783	783	783	783	783
Traffico commerciale	1.256	1.550	1.980	1.920	2.250	3.130	3.379	3.671	5.109	5.977	6.365	10.360	7.884
Traffico dei lavori e trasporti in servizio	25	650	790	250	1.120	1.070	364	134	144	129	124	184	188
Totale in migliaia di fr.	1.281	2.200	2.770	2.170	3.370	4.200	3.743	3.805	5.253	6.106	6.489	10.454	8.072
Prodotto chilometrico commerciale . . .	4.050	5.000	6.200	6.200	5.350	7.000	5.485	4.800	6.530	7.634	8.128	13.100	10.070
Prodotto chilometrico totale	4.130	7.100	8.800	7.000	8.000	9.100	6.077	5.100	6.850	7.768	8.287	13.550	10.310

Nel 1915 e nel 1916 furono aperti all'esercizio molti km. di linee nuove che non servono centri importanti di traffico, e quindi si ebbe una diminuzione nell'introito chilometrico totale. La diminuzione verificatasi nel 1921 si spiega con la crisi economica generale.

Ing. Comm. ENRICO CAIRO

ENRICO CAIRO, nato a Piacenza il 18 aprile 1857, orfano di padre sin dalla prima fanciullezza, fu educato dalla scuola del bisogno a quella del Lavoro e fu interamente figlio delle opere sue.



Escito nell'agosto del 1876 dall'Istituto Tecnico di Casale, prese subito servizio — per concorso brillantemente vinto — nel personale tecnico del Macinato. Trasferito a Napoli, quivi, pur compiendo sempre degnamente il suo ufficio, frequentò l'Università, uscendone il 27 settembre 1880, con plauso, Ingegnere. Concorse immediatamente al posto d'Ingegnere allievo presso la Società delle Ferrovie Meridionali e fu uno di quei pochi che parteciparono a quell'unico e speciale concorso di detta amministrazione, in cui ebbe fra gli altri compagno il De Roberto, che di pochi mesi l'ha preceduto nella tomba, e che fu condotto con criteri del tutto particolari, dando all'amministrazione un nucleo ristretto, ma valido d'Ingegneri ⁽¹⁾.

Incominciavano allora anche nel campo ferroviario le prime applicazioni elettriche, pur ancora di semplice telegrafia o segnali, assieme ai primi tentativi di illuminazione; nell'Ufficio Telegrafi si raccoglievano a que' tempi tutti i servizi tecnici del Movimento. A questo Ufficio fu applicato il Cairo appena entrato in servizio delle Meridionali, ed in esso egli rimase sempre, sino a che non assurse ai massimi gradi dell'amministrazione: prima presso

⁽¹⁾ Vedi *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, numero del settembre 1922, pag. 104. Cademmo allora in una lieve inesattezza; non tre soli, ma cinque furono i vincitori di questo speciale concorso: il Cairo, il De Roberto, l'ing. Amoroso, morto sulla breccia nel 1917 come capo del Servizio Ragioneria nelle FF. SS., e gli ing. Comune e Schiassi, già del Servizio Lavori ed ora a riposo.

la Direzione dell'Esercizio delle Meridionali in Ancona, quindi presso la Direzione dei Trasporti dell'Adriatica, dopo le Convenzioni del 1885, in Bologna.

Di larga cultura, di originale ed ardita iniziativa, conoscitore delle lingue straniere, facile ad ambientarsi in ogni ambiente, simpatico a prima impressione per il suo brillante e vivace conversare, egli divenne subito uno dei giovani funzionari di maggiore risorsa dell'amministrazione cui apparteneva, uno dei più efficaci collaboratori dell'ing. Giuseppe Lanino, prima Direttore dell'Esercizio delle Meridionali, poi Direttore dei Trasporti dell'Adriatica. E con lui sempre rimase fino al momento in cui il Lanino, spontaneamente, lasciò il servizio dell'Adriatica.

Del Lanino fu il Cairo più che semplice esecutore, per quanto intelligente, spesso volte vero collaboratore, in alcune di quelle ardite iniziative per le quali va specialmente rinomata la Direzione Trasporti dell'Adriatica, nel campo ferroviario, ancora oggi. Tali principalmente: la organizzazione del porto di Venezia; quella dei servizi economici; l'esperimento, così brillantemente riuscito, della cointeressenza del personale nelle economie dei servizi di stazione. Si raccolsero tutte queste iniziative nell'Ufficio dei Servizi Speciali, che, retto da chi scrive questi cenni, stava sotto l'immediata direzione del Cairo. Da detto ufficio uscì pure l'iniziativa prima per le applicazioni della trazione elettrica al servizio ferroviario, che impostasi alla stessa inerzia governativa ed alle altre Società ferroviarie, vinte alcune deplorevoli coalizioni d'interessi, ch'ebbero pure un'eco in Parlamento, determinando persino una crisi governativa ai LL. PP., condussero coll'Adriatica a quell'esperimento della Valtellina che segnò il primo passo ed il passo decisivo della grande elettrotrazione ferroviaria, con sistema caratteristico nostro, italiano.

Passato nell'ultimo periodo adriatico dal Movimento alla Trazione, nel 1905, quando la rete Adriatica si sciolse, l'ing. Cairo fu fra quei pochi funzionari che il Borgnini dichiaratamente volle trattenere a sé per l'esercizio della Rete Meridionale che ancora gli restava. L'ing. Cairo ritornò in Ancona, e vi ritornò questa volta come Direttore di quella Direzione d'Esercizio, che allora si rinnovava in lui e nella quale era entrato ventiquattro anni prima come Ingegnere Allievo, e che con lui ritornava, ristretta la Società a più modesto ma non meno proficuo compito, in Ancona.

Breve la vita di questa rinnovata Direzione, come breve fu la vita del rinnovato esercizio Meridionale; la brevità del tempo non impedì però al Cairo di farsi subito iniziatore e di attuare alcune di quelle ardite riforme di servizio e d'organamento di cui era divenuto maestro, educato a tanto buona scuola, e che non mancarono di dare subito frutti evidenti e larghi, specialmente in materia di riduzione di personale e d'economie di esercizio, nonché di semplificazioni di servizio.

Mente potentemente organica ed organizzatrice, di larga e sciolta concezione amministrativa, energico e pronto nell'azione — se anco qualche volta eccessivo e precipitoso in questa — Enrico Cairo era il tipo dell'organizzatore industriale dell'esercizio ferroviario per eccellenza. Alla natura sua, alla mentalità sua, non poteva consentire quindi una organizzazione ferroviaria di Stato, comunque temperata

da autonomie amministrative, quale era sorta in Italia nel 1905. Compiutosi il riscatto delle Meridionali l'anno successivo, egli, ch'era rimasto forse unico fra i collaboratori del Borgnini a resistere alla dedizione pur di questi all'esercizio statale, se ne esci dalla stessa amministrazione delle Meridionali ed alla tranquilla vita che in seno a questa, mutata in qualcosa di affine ad un istituto di credito industriale, egli avrebbe potuto condurre, nè per il nuovo indirizzo assunto dalla Società gli mancavano le attitudini, anzi eccelleva per queste, egli preferì nuova per quanto più agitata attività professionale. Era nel pieno della sua esperienza, fermo d'energia, giovane ancora, considerata l'opera compiuta. Non gli fu timore, a cinquant'anni, mutar tutto l'abito di sua vita.

Entrò nelle industrie elettrochimiche. Passò il mare. Assunse la direzione delle iniziative italiane di oltre Adriatico, e pur portando ivi seco alto il suo spirito d'italianità seppe vincere la stessa sospettosa diffidenza delle autorità austriache, conducendo a felice termine, nel 1906, la grandiosa derivazione del Cetina presso Spalato di 80 mila cavalli, con capitali e forze italiane, ed in nome dell'Italia.

Scoppiata la guerra internazionale, in sospetto al governo austriaco, egli resse a Spalato fino all'ultimo, salvando degnamente gli interessi italiani a lui confidati.

Rientrò in Italia solo all'ultimo momento, sfuggendo in tempo ad un già deliberato internamento, avvertito da amici fidati di Vienna. Lo rivedemmo solo allora dopo molti anni, riavvicinato a noi in quell'ora decisiva per le fortune d'Italia. Riprese egli allora parte viva alla vita del nostro Collegio, entrando a far parte del Comitato Superiore di questa Rivista, in cui rimase, Collega autorevole, amato ed ascoltato sempre. Stabilitosi a Roma, assunse la direzione della Società del Carburante di Calcio che ha tenuta sino al giorno della sua morte, degnamente come sempre, assieme all'amministrazione di altre numerose Società industriali collaterali, di cui era consigliere, fra cui la Società Ferrovie Elettriche.

* * *

Un grande dolore ed un grande orgoglio erangli serbati per gli ultimi anni di sua vita. Il figliolo Giuseppe, spirito eletto, poeta e musicista, al primo rumore di guerra lasciava la Germania, ove alla scuola potente del Motthl aveva completato degnamente i suoi studi musicali, iniziati brillantemente a Bologna, avendovi a non men grande maestro il Martucci. Abbandonava ivi una carriera che finalmente si apriva per lui luminosa, nella conquistata direzione di Ulma. Corse in Patria, abbracciando le armi. Lasciava, il giovane Peppino, anima mite quasi di fanciulla, l'arte per la guerra; fu volontario e tenente di fanteria. Ferito al Piano d'Asiago era in convalescenza in Italia; si sparse la notizia di Caporetto, nessuno più trattenne quella giovane anima, nemmeno più l'amore, che aveva ardente, pei figli e per la moglie. Noi che ne conoscemmo in quei giorni tutte le ansie, tutto lo strazio, tutto l'alto amore di patria, nelle quotidiane confidenze che ci rivolgeva, avendolo noi visto crescere fiore gen-

tile sin da bambino al fianco del padre, e noi che conoscemmo tutto l'agitarsi dell'animo paterno in quei giorni, noi soli possiamo comprendere, e vorremmo poter significare, qual somma di vero, di puro sacrificio stava, da ambo le parti, contenuto in quel distacco d'un padre amoroso dei figli, di uno sposo amante dalla sposa, d'un figlio devoto dai genitori. Fu un addio a tutto: alla famiglia, all'arte, alla vita, nel supremo adempimento del dovere per la Patria. Pochi giorni dopo Peppino Cairo cadeva morto nel piano di Asiago, colpito da una scheggia di granata alla fronte. Fu condotta di recente la salma sua a Roma; vedemmo allora attorno a questa, tragicamente dolente, il Padre. Non possiamo a questi rendere più degno, più alto tributo, certo più grato ufficio a Lui, che, in questi nostri cenni di amico, associandolo alla memoria al nome, alla gloria del Figlio, che fu tutto per Lui.

p. l.

Per l'adozione del freno Westinghouse nei treni merci.

Il recente voto del Consiglio Superiore delle strade ferrate di Francia favorevole all'adozione del freno Westinghouse per i treni merci ⁽¹⁾ aveva provocato proteste da parte delle Società concorrenti, tanto che il Ministro francese dei LL. PP. decideva di far ascoltare le obiezioni degli interessati.

Nell'aprire la seduta del 14 febbraio u. s., il presidente dell'alto consesso accennò a queste proteste dirette a lui come al ministro e che tendevano in sostanza ad ottenere nuove prove ed una nuova deliberazione. Informò di avere trasmesso in tempo utile tutte queste proteste alla Commissione speciale incaricata della questione e lesse le conclusioni aggiuntive che la Commissione stessa aveva formulate dopo aver inteso le Società che ne avevano fatto domanda. Conclusioni aggiuntive che qui di seguito riportiamo:

« Le deposizioni dei tre concorrenti non hanno rivelato alcun fatto nuovo, non hanno aggiunto alcun argomento che non sia già stato formulato nelle deposizioni scritte anteriormente presentate dalle Società interessate e di cui non si sia preso atto, così nella discussione svoltasi nella sezione tecnica del Comitato consultivo come dinanzi a quella incaricata dello studio particolare.

« La Commissione pertanto non trova di poter attenuare in alcuna misura le considerazioni invocate a sostegno delle proposte che essa ha presentato al Consiglio Superiore e che questo ha sanzionato con un voto unanime. Essa stima, in queste condizioni, che non occorre al Ministro provocare una seconda deliberazione dal Consiglio Superiore delle ferrovie ».

D'altra parte, circa la richiesta di prove con nuovi sistemi, la Commissione ha fatto notare che la decisione presa non impedirebbe affatto alle reti d'adottare ogni sistema che costituisca un perfezionamento compatibile con le disposizioni generali sancite in questa decisione.

All'unanimità il Consiglio ha deciso di adottare questa conclusione e di passare all'ordine del giorno.

L'interesse destato dalla decisione 10 gennaio u. s. del Consiglio Superiore delle strade ferrate in Francia è stato accresciuto da questo seguito, che ha in sostanza, con un'ampia conferma,

(1) Vedi questo periodico, febbraio 1923, pag. 44.

dato maggior peso al voto primitivo. E perciò riteniamo opportuno pubblicare il testo esatto delle conclusioni con cui terminava la relazione della Commissione speciale per lo studio della frenatura continua dei treni merci:

In Europa l'applicazione del freno continuo ai treni merci, pur senza raggiungere lo stesso grado di interesse che presenta negli Stati Uniti, apporterà tuttavia un progresso sensibile all'esercizio ferroviario. Contribuirà alla sicurezza prevenendo i pericoli delle fughe di carri e dando ai macchinisti i mezzi di fermare; permetterà pure d'accelerare alcune correnti di trasporto con la possibilità d'accrescere la velocità dei treni merci salvo a ridurre il carico.

Tutto al più, ora si tratta meno d'entrare nell'applicazione che di prendere posizione sulla scelta del sistema da adottarsi. Da questo punto di vista la questione è urgente: è impostata internazionalmente sin dal 1907 e non dipende da noi che ad essa si risponda o meno; ma ci interessa tuttavia che la risposta non pregiudichi i nostri interessi. Quanto più la risposta si farà attendere, altrettanto maggiore sarà il rischio che l'attività spiegata dalla Germania per sviluppare e diffondere il suo freno nazionale comprometta le garanzie che i nostri alleati e noi abbiamo inteso di assicurarci con l'articolo 370 del trattato di Versailles.

La questione è in termini ben precisi: proporre al giurì internazionale un sistema tipo col quale dovranno poter coesistere gli apparecchi di cui dovranno munirsi i carri per essere ammessi al traffico internazionale. Il ministro ci ha chiamati a decidere fra tre sistemi. La nostra scelta deve evidentemente cadere su quello che, pur offrendo le più serie garanzie di successo presso il giurì internazionale, risponde meglio ai nostri interessi nazionali.

Questi tre sistemi, in grado diverso, sembrano tecnicamente ammissibili. Uno, il Lipkowski, che esce appena dal periodo di gestazione, non ha ancora avuto alcuna applicazione pratica, nè ha riscattato questo inconveniente con una superiorità tecnica nelle prove: e pertanto non ha, incontestabilmente, alcuna probabilità di essere accettato come sistema tipo dal giurì.

Il secondo, il Clayton Hardy, è stato già riconosciuto tecnicamente ammissibile dal medesimo giurì. Ma, siccome la maggior parte degli Stati hanno anteriormente applicato il Westinghouse ai loro treni viaggiatori, dovrebbero, per adottare il Clayton Hardy, sacrificare le spese notevoli che hanno così fatte ed imporsene altre ben maggiori. Il giurì internazionale del 1912 non si è rassegnato a questa eventualità; e poichè in seguito la situazione non si è modificata, è inutile ora rinnovare una proposta, che, per gli stessi motivi, non potrebbe ricevere che l'identica risposta.

Il Westinghouse, già dichiarato tecnicamente ammissibile nel 1914, si ripresenta oggi liberato dalle complicazioni che allora l'accompagnavano. Senza nulla sacrificare del passato, può offrire come garanzie dei risultati pratici sperabili: 1° le constatazioni fatte durante le prove recenti in Francia; 2° l'esperienza più che trentennale degli Stati Uniti. La sua applicazione richiederebbe in Francia la spesa di oltre 1.600 milioni di franchi ai prezzi attuali; cioè un miliardo meno di quella necessaria per il Clayton-Hardy. E, mentre con quest'ultimo sistema una proporzione notevole della spesa dovrebbe esser fatta prima di ogni inizio di funzionamento, col Westinghouse i primi milioni spesi si tradurranno immediatamente in risultati tangibili di esercizio.

Abbiamo d'altronde indicato, nel testo del presente rapporto, i motivi tecnici per i quali il freno Kunze-Knorr non ci sembra possa essere ritenuto quale freno tipo internazionale.

In tali condizioni, la Commissione non può che proporre al Consiglio Superiore d'emettere l'avviso: Che vi è luogo, per il governo francese, di presentare come freno tipo internazionale per treni merci il freno Westinghouse con valvola tripla L e valvola di ritenuta mobile.

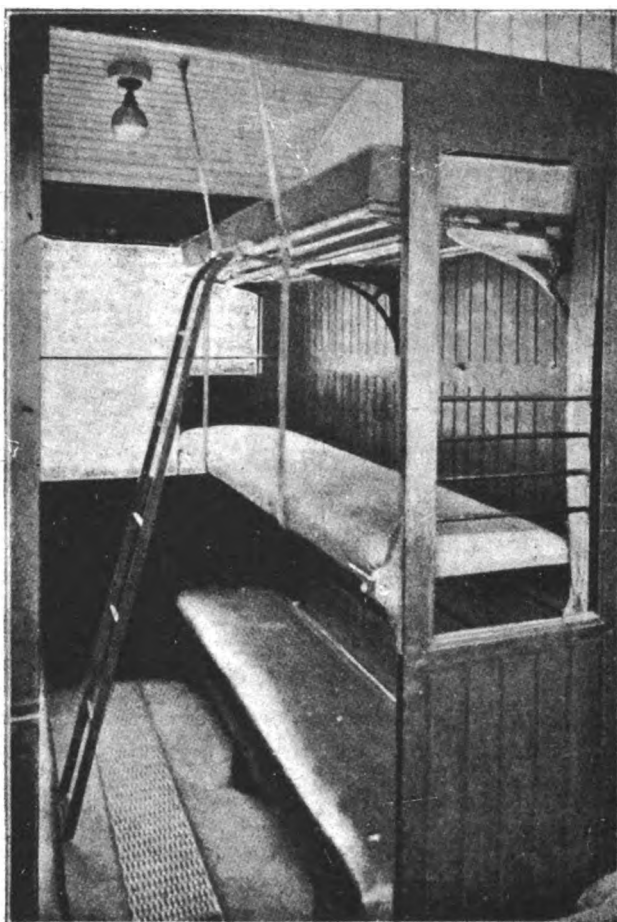
LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Carrozza a letti di 2^a e 3^a classe sulle ferrovie francesi. (*The Railway Gazette*, 17 novembre 1922, p. 613)

Recentemente sono state introdotte sulla linea Parigi-Brest, delle Ferrovie dello Stato francese, carrozze a letti di seconda e terza classe; e, se tale esperimento darà buoni risultati, è intenzione di quel governo di estendere l'uso di tali carrozze su altre linee della propria rete e di consigliare le Società private concessionarie delle altre reti ferroviarie a fare altrettanto. L'esperimento viene seguito con la massima cura da esperti ingegneri, allo scopo sia di valutare esattamente i risultati, sia di studiar eventuali miglioramenti e modificazioni che l'esercizio potesse consigliare. Come è noto, in Francia anche i compartimenti di 3^a classe possiedono cuscini tanto sui sedili che sugli schienali. Inoltre ciascun compartimento tanto di 2^a che di 3^a classe è destinato (come i nostri di 1^a classe) a sei soli posti. La trasformazione della vettura ordinaria in vettura-letto, date queste condizioni, diviene abbastanza facile. L'ordinario sedile, privato del cuscino superiore, forma il primo posto. Il cuscino schienale, che è imperniato lungo il margine superiore, viene sollevato e puntellato come si vede in figura e costituisce il secondo posto. La reticella porta-bagagli, convenientemente allargata mediante una striscia che d'ordinario rimane ripiegata, è munita del cuscino superiore del sedile e rappresenta il terzo posto. Da ogni cuccetta pende un sacchetto a rete che serve durante il sonno a deporvi i vestiti del viaggiatore.

L'adattamento dei posti è presso a poco uguale tanto nella 3^a che nella 2^a classe; solo in quest'ultima si hanno in più tre poggia-braccio delle vetture nelle condizioni ordinarie, che vengono utilizzati come guanciali; e inoltre un



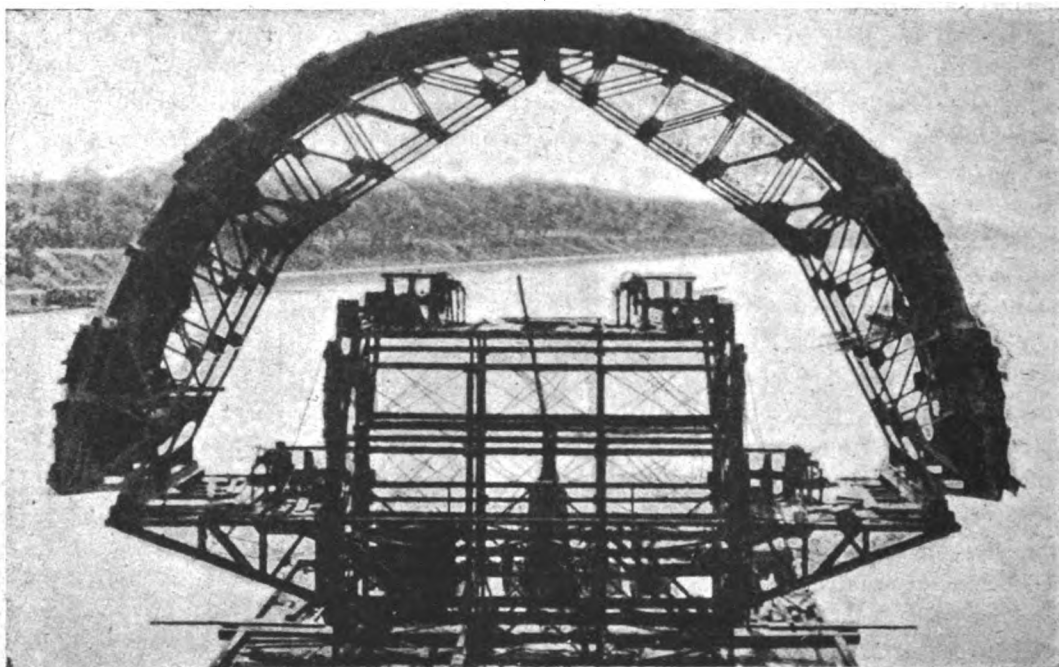
Compartimento di 3^a classe adattato per la notte.

notevole miglioramento nella tappezzeria, che rende naturalmente assai più comodi ed eleganti i posti di 2^a classe in confronto di quelli di 3^a. Una leggera scaletta di ferro serve inoltre in ambedue i casi a salire alle due cuccette superiori.

Come si vede, in tal modo non si viene a perdere nessun posto in confronto dell'utilizzazione diversa della carrozza; ciò che ha permesso di conservare le tariffe notevolmente basse. Precisamente, il viaggio in tali vetture-letti costa sensibilmente meno dello stesso viaggio compiuto nelle carrozze ordinarie della classe immediatamente superiore; ciò che fa prevedere un notevole sviluppo dell'utile innovazione.

(B. S.) Il ponte a 46 arcate sul fiume Susquehanna ad Harrisburg. (*Railway Age*, 2 dicembre 1922, p. 1035).

Il ponte che si sta costruendo sul fiume Susquehanna, presso Harrisburg, nello Stato di Filadelfia, dovrà sostituire la vecchia opera esistente, a semplice binario, a 23 travate metalliche di 45,50 m. di luce ognuna. Il nuovo ponte, invece, è a doppio binario, in muratura, a 46 arcate



a tutto sesto, della luce di circa 20 m. ciascuna. La sede stradale ha una pendenza del 7 per mille. Dato il criterio adottato di costruire il ponte nello stesso posto occupato dal vecchio e utilizzando al massimo il materiale di quello, la costruzione procede in due tempi; e cioè prima si costruisce la nuova metà, contigua al ponte esistente; poi si costruisce l'altra metà, al posto del vecchio ponte metallico.

Le pile esistenti sono state utilizzate, rinforzandole convenientemente mediante rivestimento in pietra da taglio ben ancorato alla struttura preesistente. Tanto le nuove che le vecchie pile furono munite, in corrispondenza del piano di imposta dell'arco, di peducci, da servire di appoggio alle centine mobili, che costituiscono la nota caratteristica della costruzione in esame. Si trattava infatti di ridurre al minimo il lavoro e le spese di centinatura; la cui entità era naturalmente accresciuta dalla necessità di procedere nella costruzione di ognuno dei 46 archi in due fasi distinte. A ciò fu rimediato mediante la costruzione di dieci serie di centine in ferro, costituite da tre archi in piani paralleli muniti di cerniera alla sommità e collegati fra loro mediante ele-

menti perpendicolari al piano degli archi stessi. Queste centine, destinate a poggiare sui peducci vengono trasportate in posto su appositi pontoni muniti di un complesso di meccanismi che permettono sia di innalzare tutta la base sulle cui estremità poggiano le imposte della centina, in modo da portare quest'ultima all'altezza voluta; sia di innalzare una sola delle due imposte, in modo da ottenere il successivo perfetto adattamento della centina sui peducci delle pile. Le imposte delle centine, che poggiano sul pontone mediante due carrelli a rulli, possono inoltre venire avvicinate, o allontanate tra loro mediante apposito meccanismo, in modo che si può disporre di un certo giuoco tanto per innalzare o abbassare la sommità dell'arco, quanto per modificare la luce libera dei vari archi.

Tale espediente si è dimostrato ottimo, e ha portato a un notevole risparmio di spesa.

Durante la costruzione i materiali furono trasportati su carrelli transitanti su un binarietto di servizio stabilito sulla vecchia sede stradale; ciò che semplificò assai il lavoro.

In corrispondenza di ogni luce del vecchio ponte speciali puntellamenti, poggiati sulla nuova pila intermedia e su quelle preesistenti, hanno permesso di dimezzare la portata della travata, facilitando così l'opera di demolizione e l'uso di gran parte del materiale esistente. Degno di nota è anche il sistema usato per la costruzione della cappa impermeabile, che è costituita da due strati di una speciale struttura muraria satura di asfalto, protetti da uno strato di circa 65 mm. di calcestruzzo rinforzato con una rete di filo di ferro saldato elettricamente, e munito, per maggior sicurezza, di cemento fibroso in corrispondenza di tutte le giunture.

Tutte le esistenti condutture aeree furono collocate in due cunicoli sotterranei di terra cotta, a quattro scomparti, uno per ogni lato del ponte, interrotti da chiusini ogni tre pile per le verifiche e la manutenzione necessaria.

L'utilizzazione di automotrici sulle strade ferrate ordinarie. (*Génie Civil*, 3 febbraio 1923, pagina 110).

Riesce di qualche interesse la relazione di un'apposita Commissione nominata dal Ministro francese dei lavori pubblici per studiare il problema di adottare, a scopo di economia, automotrici a benzina sulle ferrovie d'interesse locale e sulle tranvie. Dopo la guerra, infatti, molte linee secondarie, il cui esercizio gravava troppo sul bilancio generale, vennero private di gran parte dei treni che le percorrevano. Naturalmente, ciò apportava, nella maggior parte dei casi, gravi danni alle popolazioni interessate; sicchè si rese urgente studiare il modo di sostituirvi almeno i convogli viaggiatori, con automotrici a benzina, lasciando sempre il servizio delle merci ai treni a vapore.

Premesso che conveniva in generale che le automotrici offrissero almeno 30 posti per viaggiatori (di cui una ventina a sedere) e fossero capaci del trasporto dei bagagli e della posta, si è lasciata libera la scelta (a seconda delle particolari condizioni delle singole linee) tra due tipi di automotrici: il tipo leggerissimo (detto « auto-rail ») già adottato con successo da alcune compagnie, e il tipo pesante (detto « ferrovia »), il quale è fornito di un motore di tale potenza che, nei giorni di maggiore affluenza, è possibile il rimorchio di una carrozza del materiale ordinario.

Si sono studiati anche vari ingegnosi espedienti per potere, alla fine della corsa, far ritornare indietro l'automotrice leggera che in genere è fornita di un solo posto di comando anteriore, e che, d'altra parte, ha un passo superiore al diametro delle piattaforme disponibili. Quanto alle automotrici pesanti, si è provveduto con triangoli di regresso o con opportune modificazioni alle piattaforme a far sì che esse possano ricevere veicoli con base rigida superiore al loro diametro.

La Commissione propone di adottare una velocità massima oraria di 45 Km., una velocità commerciale da 20 a 25 Km e, in corrispondenza alle salite del 30 %, una velocità da 10 a 15 Km.

lungo 256 metri compreso dall'estremità verso *rue Legendre* e il *boulevard des Batignolles* escluso, il secondo lotto comprenderà la demolizione del tratto di traforo lungo 75 metri che sottopassa il *boulevard des Batignolles*.

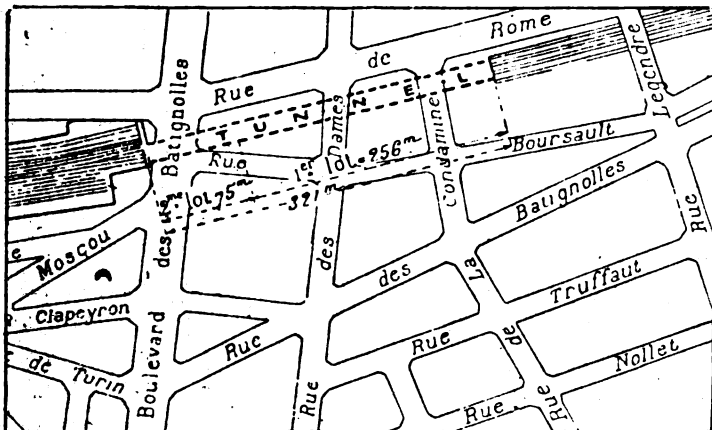


Fig. 1. — Pianta di Parigi su e presso la galleria di Batignolles.

dalla volta n. 4; volta questa ultima destinata, come si è detto, a rimanere. Inoltre, per evitare possibili danni alle gallerie in seguito allo scavo del terrapieno sovrastante, si rinforzarono preventivamente le volte n. 1 e n. 2 mediante opportune centine metalliche; tale precauzione non fu ritenuta necessaria per la volta n. 3, che è separata dalla n. 2 mediante un piedritto di m. 3,30 di grossezza.

È interessante seguire le varie fasi secondo cui dovette procedere il lavoro, allo scopo di evitare per quanto più era possibile ogni intralcio all'enorme movimento di treni viaggiatori (circa 800 al giorno) che transitavano per le gallerie. Si è pensato perciò di sospendere temporaneamente il servizio (d'altronde il meno importante di tutti) della linea da Auteuil alla stazione di S. Lazzaro, rendendo così disponibile per il servizio suburbano la galleria n. 4, munita, come le altre, di doppio binario. Per intendersi, si chiamino:

- Gruppo I la linea di Auteuil (volta n. 4);
- Gruppo II la linea di Versailles (volta n. 3);
- Gruppo III la linea di S. Germain (volta n. 2);
- Gruppo IV le grandi linee (linee di Normandia) (volta N. 1).

Ciò premesso, ecco come furono distribuite le varie fasi di lavoro:

1° Costruzione del muro di sostegno dal lato dei binari pari (cioè dal lato sinistro in figura 2), e della parte superiore dell'altro muro di sostegno sovrastante al piedritto comune alle gallerie 3 e 4. Nello stesso tempo venivano costruite le spalle dei ponti delle vie *de La Condamine* e *Des Dames*. Durante tali lavori il movimento dei treni poté esser lasciato immutato.

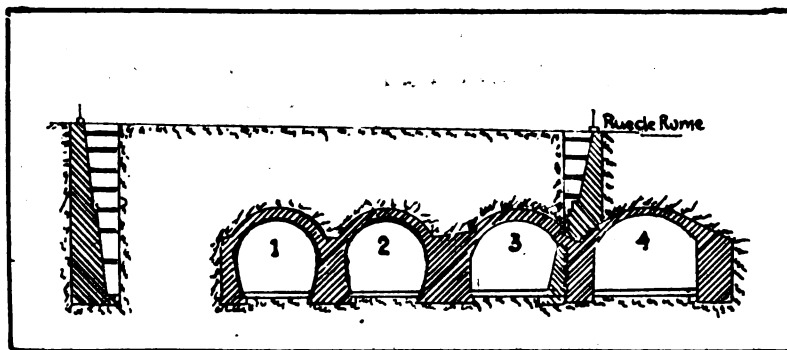


Fig. 2. — Sezione trasversale della galleria quadrupla di Batignolles.

2° Soppressione del servizio tra San Lazzaro e Auteuil, e conseguente interruzione della circolazione sotto la galleria 1. I sotterranei 2, 3, 4 erano adibiti rispettivamente alla circolazione dei treni dei gruppi IV, III, II. Si potè in tal modo continuare la volta della galleria 1.

3° Interruzione della circolazione nel sotterraneo n. 2, che venne centinato; gli altri erano utilizzati come segue:

Galleria 1, 3, 4.

Gruppo IV, III, II.

4° Si interrompe quindi la circolazione nel sotterraneo n. 3; per gli altri si aveva:

Galleria 1, 2, 4.

Gruppo IV, III, II.

Nello stesso tempo, si rinforzava il piedritto comune alle gallerie 3 e 4, cominciando dalle spalle dei ponti in costruzione. Si asportò quindi il terrapieno sovrastante alle gallerie nei punti in cui si dovevano costruire i ponti; e si montarono in posto le travate principali relative. Si procedè a rimuovere il terrapieno esistente tra i muri di sostegno man mano che avanzavano i lavori di rinforzo del piedritto comune alle ultime due gallerie, mantenendo sempre uniformemente caricate le tre gallerie che si dovevano demolire, e conservando inoltre, per maggior sicurezza, a ridosso del piedritto esterno della prima galleria, un sufficiente masso di terra.

5° Fase attuale: Demolizione simultanea e a tratti successivi delle volte 1, 2, e 3, con l'adozione per le volte 1 e 2, sotto le quali devono circolare i treni rispettivamente dei gruppi III e IV, di rivestimento di panconi intercalati tra le centine metalliche già montate. Per la volta n. 3 non si adottano dispositivi speciali, dato che sotto di essa non circolano che treni per servizio di cantiere. Nello stesso tempo si porta a compimento la costruzione del muro di sostegno di lato dispari, e si demoliscono i piedritti delle volte abbattute.

6° Demolizione della volta n. 3.

7° Ripristino delle linee nella loro disposizione originaria e ripresa del servizio tra S. Lazzaro e Auteuil.

(B. S.) Recenti perfezionamenti delle locomotive elettriche a scartamento ridotto. (*Revue générale de l'électricité*, 17 febbraio 1920, pag. 257).

Poichè l'uso delle locomotive elettriche a scartamento ridotto si è andato sempre più estendendo, specialmente per i grandi servizi che esse rendono nelle miniere, cave, cantieri ed officine, molte case costruttrici hanno studiato ed attuato notevoli miglioramenti ai tipi esistenti. Ciò ha permesso, tra l'altro, di aumentare il peso massimo delle unità in esercizio; peso che fino a poco tempo fa non superava le 15-20 tonn. Recentemente, infatti, la *General Electric Company* ha costruito due tipi di locomotive, uno dei quali del peso di ben 30.500 kg., per uno scartamento di m. 1,22. Tale tipo è equipaggiato con tre motori da 125 Cv. ciascuno, *controller* a unità multiple, freno a mano e ad aria. La tensione al filo di contatto è di 500 volt, corrente continua. Lo sforzo di trazione sviluppato al gancio è di 5400 kg. alla velocità di 16 km.-ora. L'apparecchiatura è disposta in modo che si possa adottare la doppia trazione, ottenendosi così una capacità complessiva di 60 tonn.

Il secondo tipo di locomotive menzionato è ancora più pesante (40.000 kg.), per uno scartamento di m. 0,91 e una tensione di esercizio come quella del primo tipo. Lo sforzo di trazione al gancio è di 7300 kg. alla velocità di 13 km. ora.

È degno di esame il *controller* speciale adottato dalla *General* per intensità di corrente che vanno fino a 750 amp. alla tensione di 500 volt. È un *controller* a camme, chiuso in una cassa di lamiera d'acciaio. Ha sei tacche per ciascuno degli accoppiamenti dei motori, serie o parallelo. L'albero a camme gira di 216° per percorrere le sei tacche di marcia. Allo scopo di evitare

degli strappi durante le manovre, l'albero è azionato da una manovella a rocchetto con interposizione di due riduzioni a ingranaggi a rapporti differenti. Per andare alla prima posizione si deve girare circa di 26° ; poi, per passare da ciascuna posizione alla seguente, si devono percorrere 9° . Un nottolino obbliga il manovratore ad arrestare la manovra ad ogni tacca; inoltre, per passare da una tacca alla seguente, occorre tornare indietro di 15° e avanzare poi di 24° . La menzionata doppia riduzione ad ingranaggi (da 4 a 1, o da 1,5 a 1) permette di manovrare più o meno velocemente, a seconda del bisogno.

Nelle locomotive da miniere, obbligate a frequenti fermate, si è introdotto il freno elettrico; il quale, mentre riduce assai l'usura degli zoccoli e delle ruote, sopprime totalmente ogni possibilità di slittamento.

I motori, autoeccitati, funzionano da generatori; e l'energia così sviluppata viene smaltita nelle resistenze di avviamento. Il grado di frenamento può essere regolato come si vuole perchè l'esperienza ha dimostrato che, soppressa l'alimentazione dal trolley, il magnetismo residuo dei motori in funzionamento da generatori è sufficiente di per sé ad assicurare il massimo frenamento in un tempo praticamente uguale a quello che occorre per ottenere il frenamento a mezzo della corrente del trolley.

Gli stabilimenti Gottwald Muller, di Berlino, hanno di recente costruito anch'essi un tipo di locomotiva da miniera che si scosta dall'ordinario per il sistema di sospensione dei motori e di attacco degli assi. Un motore a grande velocità, posto abbastanza in alto, aziona i due assi mediante viti senza fine e ruota elicoidale; le due viti senza fine sono poste l'una dietro l'altra sul prolungamento dell'albero del motore al quale sono accoppiate mediante un giunto cardanico. In tal modo, per ferrovie a piccoli scartamenti, si rende possibile l'adottare motori più potenti che negli altri tipi di locomotive, e di alloggarli in modo tale che siano bene accessibili.

Anche le ferrovie del Bernina hanno portato il loro contributo al miglioramento della locomotiva per scartamenti ridotti, mettendo in servizio una locomotiva a bielle costruita dalla Brown-Boveri e destinata a rimorchiare treni merci in condizioni singolarmente difficili. Data la limitazione del carico per asse (7,8 tonn.), si sono dovute costruire macchine a due carrelli, ciascuno munito di tre assi. Ogni carrello possiede due motori, e ogni motore trasmette lo sforzo a un albero, con l'interposizione di un sistema d'ingranaggi del rapporto 910:220. Alle due estremità dell'albero si trovano i mozzi delle ruote dentate che sono collegati ai propri cerchioni mediante molle. Lo sforzo di trazione è trasmesso dall'albero intermedio alle ruote motrici mediante un triangolo di bielle a scanalature, simili a quelle delle locomotive a scartamento normale del Sempione e delle Ferrovie Retiche.

Quest'ultima locomotiva è quella che sviluppa la maggiore potenza per unità di peso (19,7 Cv. per tonn.). Il concentrare la potenza motrice in un piccolo numero di motori di bassa velocità ma a gran numero di poli permette appunto (come del resto accade anche con le locomotive a scartamento normale) di ottenere macchine di grande potenza specifica.

Tutte le locomotive descritte sono a corrente continua; ciò non toglie però che la corrente alternata presenta tali vantaggi che la dovrebbero far preferire alcune volte alla prima. Infatti, ragioni di sicurezza del personale obbligano ad adottare per le ferrovie sotterranee basse tensioni di esercizio; e, dato che la linea ha una certa lunghezza, si devono prevedere parecchi punti di alimentazione del filo di contatto. Nel caso della corrente continua, si devono installare perciò parecchie sottostazioni di conversione, munite di macchine rotanti, mentre che con la corrente alternata non occorrerebbero che sottostazioni di trasformazione statiche, che costano assai meno delle prime, sia come spesa d'impianto che come esercizio. La Società Brown-Boveri ha rimediato alla difficoltà di alloggiare convenientemente i motori a corrente alternata di potenza piuttosto grande, creando motori monofasi speciali. Solo la parte attiva di tali motori è situata nell'interno del telaio, mentre che il collettore oltrepassa di poco

i cerchioni delle ruote motrici. La lunghezza dell'indotto viene così ad essere aumentata, ciò che permette di ridurre il diametro e di farlo girare a velocità elevate (da 1250 a 1500 giri al l'). Il motore aziona gli assi con l'intermediario di un doppio sistema di ingranaggi situati tra le ruote motrici al quale, con un motore da 25 Cv. si può dare un rapporto di riduzione che va da $\frac{1}{11}$ a $\frac{1}{26,5}$.

Quanto alla parte meccanica, poche modificazioni sono state introdotte. Lo *châssis* (di ghisa o, quando è possibile, d'acciaio fuso) è stato mantenuto del tipo esterno; per rimediare però all'inconveniente che si aveva di un difficile accesso alle ruote, si è aumentata l'altezza libera tra rotaie e telaio. Il telaio di ghisa di un sol pezzo ha il vantaggio di essere indeformabile alle scosse, e di avere una buona ripartizione del peso. I telai di lamiera di acciaio sono, a loro volta, meno costosi e lasciano maggior spazio disponibile per l'equipaggiamento elettrico: ma hanno il difetto di esser troppo leggeri, tanto che alle volte, per ottenere la necessaria aderenza, occorre zavorrarli.

Quanto alle molle di sospensione, si preferiscono quelle a balestra, riunite spesso a due a due (nei tipi di locomotive più pesanti) per mezzo di un bilanciere che serve a rendere praticamente eguali i pesi sulle due ruote di ciascun lato. In tal modo la locomotiva si adatta meglio ai dislivelli e il peso aderente viene ad essere meglio utilizzato. In certe recenti locomotive americane, le ruote sono state munite di cerchioni smontabili, di sezione conica, serrati contro i mozzi mediante bulloni; ciò che permette di sostituire in pochi minuti i cerchioni fuori uso.

(B. S.) Le molle per il materiale ferroviario. (*The Railway Engineer*, febbraio 1923, pag. 56).

Citiamo questo studio riassuntivo che comprende quanto occorre tener presente nel progettare le molle a balestra sia per carri sia per locomotive. Sono date otto formole fondamentali che legano fra loro gli elementi di maggior interesse, dal punto di vista tecnico ed economico, per la costruzione delle molle di questo tipo ed è accennato ai particolari costruttivi più in uso delle parti accessorie.

È dato risalto alle differenze essenziali tra la pratica inglese, l'americana e quella del continente; le unità di misura adottate sono tutte inglesi.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAFIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MARZO 1923

I. - BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

- | | | |
|--|--------------------|--|
| LINGUA ITALIANA | | |
| 1922 | 33 | |
| RICCARDO BACHI. | | |
| L'Italia economica nel 1921 (Annuario della vita commerciale, industriale, agraria, bancaria, finanziaria e della politica economica). | | |
| Milano-Roma-Napoli. Società editrice Dante Alighieri. (245 × 165), p. 460, tavola 1. | | |
| 1923 | 614 | |
| A. PAIS. | | |
| Per redimere la palude pontina. Progetto di lotta antimalarica. | | |
| Roma. Istituto Nazionale per il risanamento antimalarico della regione pontina. (275 × 195), p. 83, carte 4. | | |
| 1923 | 334.6 e 385.15 | |
| Ing. MARIO POINELLI. | | |
| La gestione cooperativistica dei trasporti secondari. | | |
| Roma. Consorzio trasporti secondari (335 × 240), p. 125, con molte carte e grafici. | | |
| LINGUA FRANCESE | | |
| 1921 | 385.(09 (44) | |
| REYMOND BEAUGEY. | | |
| Le régime de nos chemins de fer. Aperçu historique de l'origine aux conditions de 1883. | | |
| Paris. Gauthier-Villars. (250 × 160), p. 209. | | |
| 1923 | 347.763.5.02 | |
| Ing. L. VASSEUR. | | |
| Les chemins de fer d'intérêt local, tramways et services publics automobiles (Législation et réglementation). | | |
| Paris. Baillière et fils (230 × 158), p. 729. | | |
| 1923 | 656.212.6 e 658.62 | |
| M. HEGELBACHER. | | |
| La manutention des marchandises dans l'industrie et l'agriculture. La manutention mécanique. | | |
| Paris. Garnier frères. (190 × 120), p. v + 137, fig. 122. | | |
| LINGUA INGLESE | | |
| 1923 | 385.091 (41) (42) | |
| Philip's railway map of the British isles. | | |
| London. George Philip and Son. (1067 × 838). | | |
| 1923 | 536.02 | |
| A. JAMIESON. | | |
| Heat and heat engines. | | |
| London. Charles Griffin. (197 × 133), p. xvi + 428, numerosi schemi e tavole. | | |

II. - BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

- | | | |
|---|---------------------|--|
| LINGUA ITALIANA | | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane | | |
| 1923 | 621.33 | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 77. | | |
| Ing. GIUSEPPE SONA. La elettrificazione della ferrovia Centrale-Umbra a corrente monofase 11.000 volt 25 periodi, p. 35, fig. 11, tav. 5. | | |
| 1923 | 385.(092 | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 112. | | |
| P. L., Ing. Comm. Enrico Cairo, p. 4, fig. 1. | | |
| 1923 | 625.232 | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 117 (Libri e riviste). | | |
| Carrozze a letti di 2ª e 3ª classe sulle ferrovie francesi, p. 1, fig. 1. | | |
| 1923 | 624.61 | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 118 (Libri e riviste). | | |
| Il ponte a 46 arcate sul fiume Susquehanna ad Harrisburg, p. 1 ½, fig. 1. | | |
| 1923 | 625.616 | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo p. 119 (Libri e riviste). | | |
| L'utilizzazione delle automotrici sulle strade ordinarie, p. 1 ½. | | |
| 1923 | 625.13 | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, p. 120 (Libri e riviste). | | |
| La demolizione della galleria di Batignolles a Parigi, p. 2, fig. 2. | | |
| 1923 | 621.335 | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, p. 122 (Libri e riviste). | | |
| Recenti perfezionamenti delle locomotive elettriche a scartamento ridotto, p. 2. | | |
| 1923 | 621.135.3 e 625.213 | |
| Rivista tecnica delle ferrovie italiane, p. 124 (Libri e riviste). | | |
| Le molle per il materiale ferroviario, p. ½. | | |

COMPAGNIA ITALIANA DEI SEGNALI

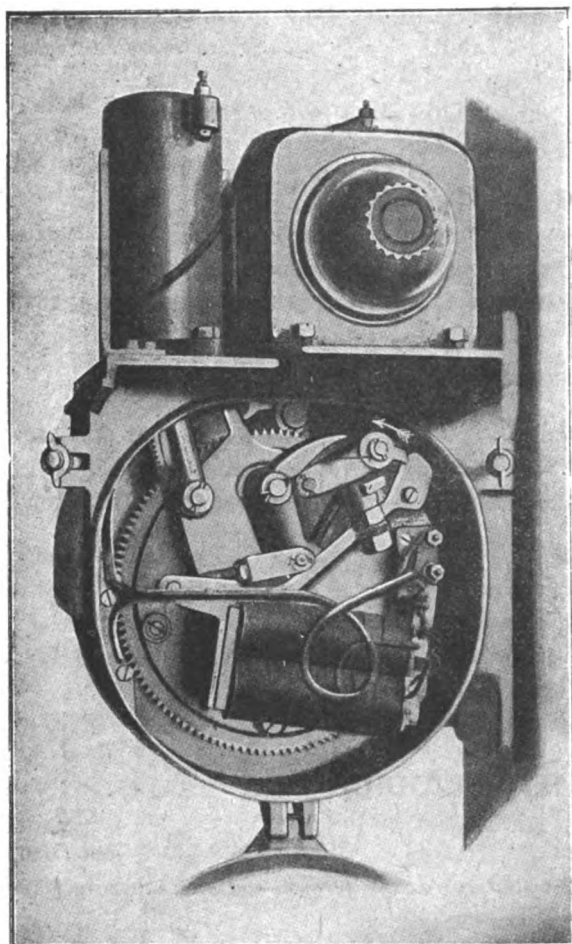
Sede e Direzione in MILANO

Officine a TORINO

MATERIALE DI SEGNALAMENTO PER FERROVIE E TRAMVIE

Sistemi della

Compagnie Générale de Signalisation, Parigi —
Westinghouse Brake and Saxby Signal C°, Londra
Union Switch and Signal C°, Swissvale (U. S. A.)



APPARATI CENTRALI DI MANOVRA

:: :: :: :: :: ELETTRO-PNEUMATICI :: :: :: :: ::

ELETTRICI ED ELETTRO-MECCANICI A CORRENTE

CONTINUA OD ALTERNATA DI QUALSIASI VOL-

TAGGIO E FREQUENZA :: :: :: :: ::

⌘ ⌘ ⌘

*Motori Elettro-pneumatici ed Elettrici
per Segnali e Scambi* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

*Relais a corrente continua ed a cor-
rente alternata* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Giunti isolanti per rotaie e scambi ⌘

*Commutatori per il controllo degli
scambi e dei segnali* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Portapetardi, ecc. ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

**Blocco
automatico** su linee a vapore ed
a trazione elettrica

RIPETIZIONE DEI SEGNALI SULLE LOCOMOTIVE

— Segnali oscillanti, ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag) —

Per informazioni, progetti ed offerte

rivolgersi alla Direzione della Società a MILANO

Via Leopardi, n. 18 (Quartiere Postale 17)

L'Elettrotecnica

- 1923 621 . 31
L'Elettrotecnica, 25 febbraio, p. 106.
 G. FANO. Di alcune particolarità dei nuovi impianti idroelettrici sui fiumi Tanagro ed Aventino, p. 6, fig. 17 (*Continua*).

L'Industria

- 1923 627 . 824 . 4
L'Industria, 31 gennaio, p. 23.
 D. NEGROTTI. Dighe a volte multiple a generatrici verticali o inclinate, p. 1 1/2, fig. 1.
- 1923 621 . 82
L'Industria, 31 gennaio, p. 31.
 F. BARRACINI. I moderni cuscinetti a sfere, p. 3 1/2, fig. 15.
- 1923 625 . 62
L'Industria, 15 febbraio, p. 50.
 La vettura automotrice Breda sperimentata sulla rete tranviaria di Milano, p. 1, fig. 2.
- 1923 531 e 62 . (01
L'Industria, 28 febbraio, p. 62.
 O. SESINI. Sul modulo di elasticità a trazione delle funi metalliche, p. 2, fig. 1.
- 1923 656 . 232
L'Industria, 28 febbraio, p. 67.
 Principali sistemi di tariffe nei loro rapporti alle spese proprie, p. 3, fig. 6.

Rivista dei trasporti

- 1923 385 . 581 (42)
Rivista dei trasporti, febbraio, p. 15.
 L. BELMONTE. La giornata lavorativa legale nelle ferrovie francesi, p. 3.
- 1923 385 . 52 (45)
Rivista dei trasporti, febbraio, p. 18.
 Sulle paghe dei ferrovieri e dei tramvieri, p. 4.

Le industrie costruttive

- 1923 691
Le industrie costruttive, febbraio, p. 9.
 L. SANTARELLA. La percentuale d'acqua negli impasti per cementi armati, p. 3, fig. 2.

L'elettricista

- 1923 532 . 54 e 626
L'Elettricista, 15 febbraio, p. 25.
 P. BONETTI. Canali industriali sotto carico o a pelo libero?, p. 3, fig. 1.
- 1923 621 . 31
L'Elettricista, 15 febbraio, p. 28.
 Le cabine metalliche di trasformazione. Modello Ing. G. De Cristoforis, p. 1, fig. 1.

LINGUA FRANCESE**Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer**

- 1923 656 . 253 (493)
Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer, febbraio, p. 129.
 R. MINET. La manœuvre mécanique des palettes sémaphoriques à trois positions aux chemins de fer de l'Etat belge, p. 77, fig. 83.

- 1923 656 . 258
Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des chemins de fer, febbraio, p. 205.
 T. S. LASCELLES. Signalisation par blocs enclenchés dans le tunnel du Hauenstein, p. 7, fig. 8.

Revue Générale des Chemins de Fer

- 1923 385 . 09 (81)
Revue Générale des Chemins de fer, gennaio, p. 3.
 L. WIENER. Les chemins de fer du Brésil, p. 35, fig. 17.
- 1923 621 . 133 . (01
Revue Générale des Chemins de fer, gennaio e febbraio, p. 43 e 125.
 P. CONTE. Etude expérimentale de la chaudière locomotive, p. 36, fig. 19.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale

- 1922 662 . 75
Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, dicembre, p. 981.
 Congrès internationale des combustibles liquides, p. 16.
- 1923 691
Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, gennaio, p. 31.
 J. BRED. Les ciments à haute teneur en alumine, p. 13, fig. 3.

Revue générale de l'électricité

- 1923 621 . 87
Revue Générale de l'Electricité, 3 febbraio, p. 175.
 H. MEURIS. Essai de classification des appareils de levage à courant électrique, p. 7, fig. 11.
- 1923 621 . 313 e 621 . 82
Revue Générale de l'Electricité, 3 febbraio, p. 183.
 J. REYVAL. L'application des roulements à billes et à rouleaux aux moteurs électriques, p. 3, fig. 6.
- 1923 621 . 31
Revue Générale de l'Electricité, 17 febbraio, p. 253.
 NORBERG SCHULZ. Influence du facteur de charge sur le prix de revient du courant, p. 3 1/2, fig. 3.
- 1923 621 . 335
Revue Générale de l'Electricité, 17 febbraio, p. 257.
 HELDÉ. Perfectionnements récents dans les locomotives électriques à voie étroite, p. 5, fig. 5.

La Technique Moderne

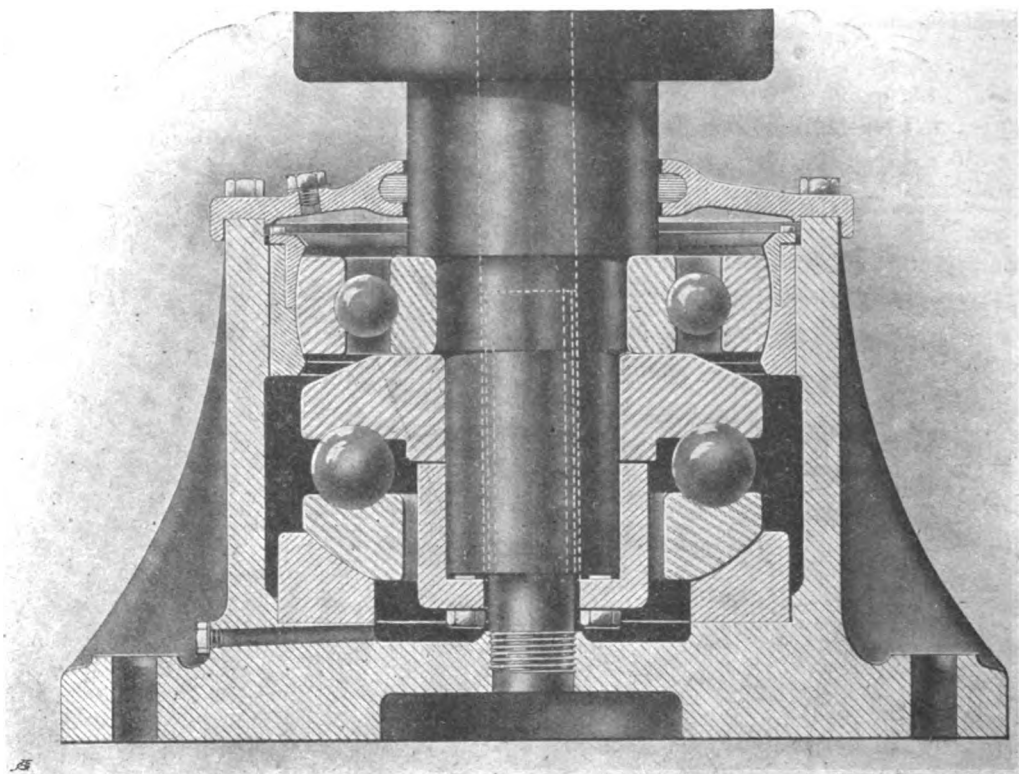
- 1923 621 . 31
La Technique Moderne, febbraio, p. 94.
 Les erreurs de montage provoquant des irrégularités dans le comptage de l'énergie électrique, p. 2, fig. 2.
- 1923 656 . 256 . 3
La Technique Moderne, marzo, p. 141.
 J. NETTER. Le circuit de voie à courant alternatif appliqué à la protection des trains sous les tunnels des Batignolles et de Meudon, p. 3, fig. 5.

Le Génie Civil

- 1923 656 . 256 . 3
Le Génie Civil, 3 febbraio, p. 108.
 J. NETTER. Nouveau mode de protection des trains sous les tunnels de Batignolles et de Meudon, p. 2 1/2, fig. 3.

Cuscinetti a sfere Nazionali

adottati dal R. Esercito, dalla R. Marina e dalle principali Case d'automobili



Prima ed unica fabbrica Italiana di Cuscinetti a sfere e sfere di acciaio.

**Cuscinetti a sfere superiori per materiale e lavorazione
ai più pregiati tipi esteri.**

Cuscinetti a sfere per automobili e per ogni tipo di macchine.

**Cuscinetti a sfere di grandi dimensioni per Sottomarini, trasmissioni
ed altre applicazioni di qualsiasi genere.**

Calibri di precisione - Ruote libere per biciclette.

Accessori e parti di ricambio per biciclette.

Oggetti di metallo stampato - Meccanica di precisione.

SOCIETA' ANONIMA OFFICINE DI VILLAR PEROSA

Stabilimenti di { VILLAR PEROSA (Pinerolo) Telefono 5 S. Germano Chis., Indirizzo telegrafico « OFFICINE »
TORINO, Via Nizza, 154, Telefono 15-15, Indirizzo telegrafico « VILLARSFER »

Rappresentanze e Depositi

MILANO . Sig. Ing. CELSO CAMI, Via Andrea Appiani, 15
GENOVA . Sig. CARLO CAIRE, Via Granello, 20-r
VERONA . Sig. Ing. LAURO BERNARDI, Via S. Eufemia, 24
TRIESTE « S.A.C.A.M.A. » GIO. PERLUGA & C., Via 30 ottob., 4
ROMA . . Sig. IGNAZIO ZAPPA, Via Giubbonari, 25
NAPOLI . Sig. ALMERICO REALFONZO, P.^a Nicola Amore, 5

TORINO . . Via Nizza, 154 presso lo Stabilimento

CATANIA . Sigg. P. & G. F.lli ZUCO, Via Etnea, 175
FIRENZE . Cav. Rag. RENATO SANTINI, Via del Melarancio, 3 bis
BOLOGNA . Ditta ALDO MARCHESINI, Via Castiglione, 13-15
PADOVA . STUDIO TECNICO AUTO-MATERIALE, Via Umberto I, 30

- 1923 625. 616
Le Génie Civil, 3 febbraio, p. 110.
 L'utilisation des automotrices sur rails, p. 1.
- 1923 625. 13
Le Génie Civil, 10 febbraio, p. 121.
 La démolition du tunnel des Batignolles, p. 8, fig. 21.
- 1923 66
Le Génie Civil, 10 febbraio, p. 143.
 Difficulté d'utilisation des lignites à fortes teneurs en cendres solubles.
- 1923 662. 93
Le Génie Civil, 17 febbraio, p. 154.
 Le chauffage au charbon pulvérisé de la centrale de Milwaukee et de l'usine de l'United Railways C., à Providence, p. 1 1/2, fig. 1.
- 1923 614. 84 e 621. 31
Le Génie Civil, 17 febbraio, p. 169.
 L'extinction des incendies d'alternateurs par l'acide carbonique.
- 1923 654. 4
Le Génie Civil, 17 febbraio, p. 160.
 Base métallique pour poteaux en bois, système Forelum.

Bulletin technique de la Suisse Romande

- 1923 665. 66
Bulletin technique de la Suisse Romande, 17 marzo, p. 65.
 Brûleur Cuénod à réglage automatique pour combustible liquide, p. 5, fig. 3.

Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France

- 1922 662. 75
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, numero ottobre-dicembre, p. 686.
 Compte rendu du congrès des combustibles liquides, p. 67.

France-Belgique. Revue de l'Ingénieur

- 1923 621. 6
France-Belgique. Revue de l'Ingénieur, febbraio.
 Les pompes hydrauliques, p. 107, con figure.

Arts et Métiers

- 1922 621. 82
Arts et métiers dicembre, p. 391.
 L. PANATTE. Tableau graphique pour le calcul rapide des arbres de transmissions, p. 3, fig. 1.

LINGUA INGLESE

Railway Age

- 1923 621. 138. 5
Railway Age, 20 gennaio, pag. 219.
 E. L. WOODWARD. Lack of modern machinery handicaps railroads (Net earnings are reduced by need of machinery to repair equipment with desired speed and economy), p. 4, fig. 6.
- 1923 621. 335
Railway Age, 20 gennaio, pag. 241.
 L. G. COLEMAN. Advantages of Diesel electric locomotives, p. 2 1/2.

- 1923 656. 211. 4
Railway Age, 27 gennaio, pag. 263.
 Chicago gets a new passenger terminal plan, p. 5, fig. 6.
- 1923 621. 138
Railway Age, 27 gennaio, pag. 281.
 An innovation in locomotive terminal design, p. 3, fig. 3.
- 1923 621. 13 (09)
Railway Age, 3 febbraio, p. 323.
 A. F. STUEBING. The next step in locomotive construction, p. 2 1/2.
- 1923 674. 038. 4
Railway Age, 3 febbraio, p. 333.
 Wood-preservers' convention in New Orleans (Considers treatment of car materials, water tanks, fence posts and other railway timbers), p. 5.
- 1923 656. 254 (82)
Railway Age, 10 febbraio, p. 369.
 H. ASHTON. Railway operating methods in Argentina, p. 4 fig. 7.

Mechanical Engineering

- 1923 621. 138
Mechanical Engineering, febbraio, p. 83.
 J. HUNTER e A. COTTON. Methods of ash handling, p. 5, fig. 24.
- 1923 621. 333
Mechanical Engineering, febbraio, p. 93.
 P. HEYMANS e L. KIMBALL. Stresses in electric-railway motor pinions, p. 3, fig. 10.
- 1923 621. 134. 1
Mechanical Engineering, febbraio, p. 96.
 S. TIMOSHENKO. Torsion of Crankshafts, p. 3, fig. 3.
- 1923 536
Mechanical Engineering, marzo, p. 165.
 Progress in steam research, p. 4, fig. 6.

The Tramway and Railway World

- 1923 625. 143. 3
The tramway and railway world, 15 febbraio, p. 65.
 H. M. DUDGEON. Tramway rail corrugation as a function of rail vibration, p. 4, fig. 5.

The Railway Engineer

- 1923 621. 132. 6
The Railway Engineer, febbraio, p. 52.
 A heavy German tank locomotive, p. 1, fig. 1.
- 1923 621. 135. 3 e 625. 213
The Railway Engineer, febbraio, p. 56.
 Laminated spring design, p. 6, fig. 6.
- 1923 625. 246
The Railway Engineer, febbraio, p. 66.
 Railway rolling-stock developments, p. 4, fig. 7.

Engineering

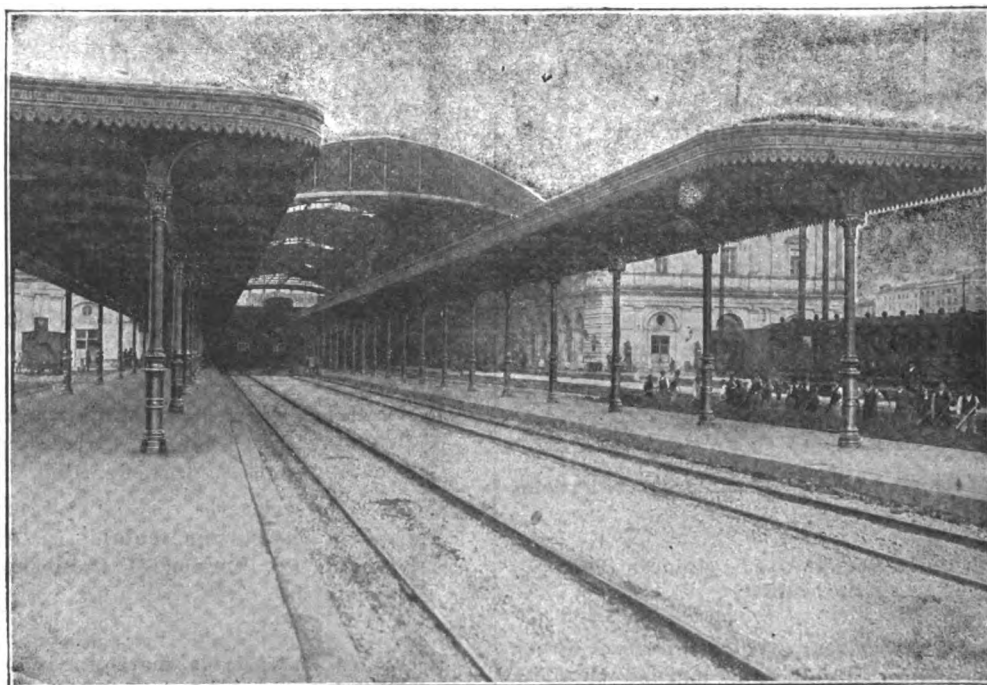
- 1923 621. 132. 8
Engineering, 2 febbraio, pag. 145.
 The internal combustion locomotive.
- 1923 624. 2
Engineering, 2 febbraio, p. 152.
 Wind pressures and stresses caused by the wind on bridges.

STABILIMENTI • DI DALLMINE •

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 45.000.000 VERS.

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 325 mm. - In lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline. - Stazione Centrale FF. SS. - Roma, Termini.

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.

TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore e per illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombe per locomotori elettrici.

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensiline e tette di stazioni ferroviarie.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Autoveicoli e Cicli.

Tubi a flangie con bordo semplice e raddoppiato - a vite e manicotto neri e zincati - per pozzi Artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombe e Recipienti per liquidi e gas compressi - Piochi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompreso - Antenne - Puntelli - Aste per parafulmine, ecc.

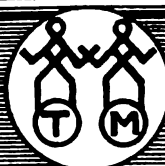
TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione.

CATALOGO GENERALE E LISTINI SPECIALI, PREVENTIVI GRATIS SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

MILANO, TORINO, GENOVA, TRENTO, TRIESTE, BOLOGNA, FIRENZE, ROMA, NAPOLI, PALERMO, CAGLIARI

SEDE LEGALE
MILANO



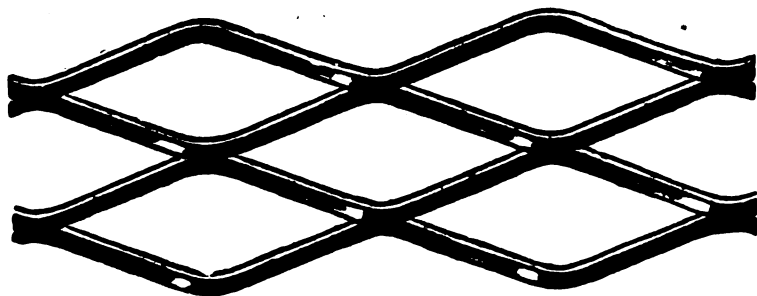
DIREZIONE OFFICINE
A DALLMINE (BERGAMO)

- 1923 625. 4
Engineering, 9 febbraio, p. 172.
 Trial rolling-stock for London tube Railways.
- 1923 62. (01
Engineering, 16 e 23 febbraio, pp. 217 e 252.
 F. C. LEA. The effect of repetition stresses on materials, p. 5, fig. 15.
- 1923 625. 13
Engineering, 2 marzo, p. 266.
 Driving 250-ft. piles for the Hudson river tunnel, p. 2, fig. 9.
- The Engineer**
- 1923 621. 33 (43)
The Engineer, 16 febbraio, p. 169.
 The electrification on the German Rys, p. 1.
- 1923 669. 1
The Engineer, 16 febbraio, p. 182.
 F. C. LEA. Tensile tests of materials at high temperatures, p. 1 1/2, fig. 3:
- 1923 621. 132. 1
The Engineer, 23 febbraio, p. 200.
 Southern Railway three-cylinder locomotive, p. 1, fig. 3.
- 1923 625. 245
The Engineer, 23 febbraio, p. 209.
 A 15.000-volt electric heating wagon, p. 2, fig. 6.
- 1923 625. 236
The Engineer, 23 febbraio, p. 237.
 Disinfecting railway carriages, p. 1, fig. 2.

- 1923 625. 218
The Engineer, 2 marzo, p. 240.
 Mechanical couplers for the Indian broad gauge railways, p. 1, fig. 2.
- 1923 621. 133. (01
The Engineer, 2 marzo, p. 241.
 Experiments on superheated steam, p. 1, fig. 1.
- The Railway Gazette**
- 1923 621. 33 (54)
The Railway Gazette, 19 gennaio, p. 76.
 Railway electrification in India.
- 1923 621. 132. 1
The Railway Gazette, 19 gennaio, p. 88.
 Powerful Baldwin locomotives for Western Maryland Ry., p. 3, fig. 5.
- 1923 621. 132. 8
The Railway Gazette, 9 febbraio, p. 190.
 Rebuilt four-cylinder locomotive, London Midland and Scottish Ry., p. 2, fig. 4.
- The Journal of the Institution of Electrical Engineers**
- 1923 621. 31
The journal of the Institution of Electrical Engineers, febbraio, p. 220.
 A. M. TAYLOR. The possibilities of transmission by underground cables at 100.000/150.000 volts, p. 33, fig. 16.

LA "LAMIERA STIRATA,"

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streck Metall)



Esposizione di Milano 1906: GRAN PREMIO

Costituisce la migliore ripartizione che si possa fare del metallo nelle opere in cemento armato. Semplifica grandemente la messa in opera. **Essa diede splendida prova di resistenza nel disastro di S. Francisco.**

È l'armatura a riconosciuta migliore per le costruzioni antisismiche.

I solai in cemento armato con **Lamiera Stirata**, le doppie pareti sottili, i soffitti, i tramezzi semplici e leggeri con **Lamiera Stirata** intonacata di cemento, presentano le massime garanzie di sicurezza e re-

sistenza. Nelle costruzioni in cemento armato è l'armatura ideale come **resistenza, leggerezza, omogeneità, facilità di impiego**. Sostituisce i tondini di ferro semplificando grandemente la messa in opera.

Solai "GOLDING", per grandi portate E FORTI SOPRACARICHI

SOFFITTI E TRAMEZZI

LEGGERI ED INCOMBUSTIBILI

PRODOTTI E SISTEMI DI COSTRUZIONE

BREVETTATI

Progetti e preventivi a richiesta

Fabbricanti esclusivi per l'Italia e Colonie:

F. LLI BRUZZO Ferriera di Bolzaneto - GENOVA, Piazza Fossatello, 11
 Per Telegrammi: BRUZZO - GENOVA - Telefono N. 560

LAMIERE DI FERRO ED ACCIAIO D'OGNI SPESSORE

Ufficio Tecnico in BOLOGNA e per le Ferrovie di Stato Ing. GIOVANNI MANTEGAZZINI, Via Zamboni, 6

Spazio a disposizione

Spazio a disposizione

== CASA FONDATA NEL 1852 ==

..... MILANO

Amministrazione:

Via Pasquirolo, 7

■ Telefono 54 ■



..... MILANO

Stabilimenti:

■ Via Carità, 3 ■

Telefono 50-005



ROMA - Piazza Venezia A

Telefono 692

VENEZIA - S. Giacomo

Dell'Oria 1643

BOLOGNA

Via Manzoni, 4

BRESCIA — BUSTO ARSIZIO — COMO — LECCO — MENAGGIO — MONZA — NOVARA — PADOVA — PARMA — VARESE

♦ Fabbricazione e applicazione di ASFALTO NATURALE e LAVA METALLICA per pavimenti di terrazze, portici, porticati, cortili, marciapiedi, aje, scuderie, granari, pile, mulini, caseifici, ammassatoi, stabilimenti industriali, piani di pattinaggio (*skating-Rings*), coperture di fondamenta, intonaci di muri umidi, ecc., ecc. ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

♦ Il nostro ASFALTO NATURALE è la sola copertura possibile per TERRAZZE. — Per MARCIAPIEDI, è il materiale più adatto perchè economico, igienico e di lunga durata. Da circa 30 anni la nostra Ditta è appaltatrice del Comune di Milano. Fornitrice delle FERROVIE DELLO STATO, GENIO CIVILE e MILITARE ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Spazio a disposizione

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 50; per l'Estero (U. P.) Frs 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 5 e Frs 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOPPO - Capo Servizio Lavori delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. Uff. NESTORE GIOVENE - Ispettore Principale delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI,"
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

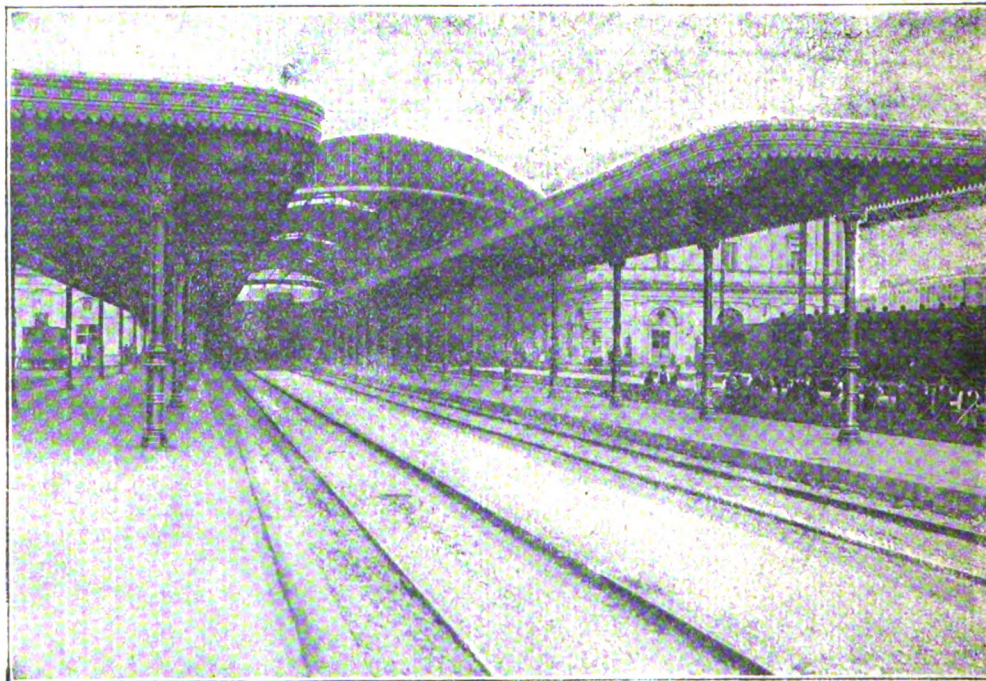
	Pag.
ESEMPIO DI DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DELLA SUPERFICIE DI LIVELLO DELL'ACQUA IN CALDAIA NELLE LOCOMOTIVE IN MARCIA (Redatto dall'Ing. Guido Corbellini per incarico del Servizio Materiale e Trazione delle Ferrovie dello Stato).	125
LA MANIPOLAZIONE MECCANICA DEI BAGAGLI, POSTE E MERCI NELLE STAZIONI TEDESCHE: SISTEMI ADOTTATI PER IL SERVIZIO DEI VIAGGIATORI E IL TRASPORTO DEI BAGAGLI, DEI COLLI FERROVIARI E POSTALI E DELLE MERCI (Redatto dall'Ing. Emanuele Calma).	133
LA TRAZIONE ELETTRICA AL CONGRESSO INTERNAZIONALE FERROVIARIO DI ROMA 1923	149
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Gli organismi internazionali permanenti, p. 131 - La produzione di carbone nella Ruhr, p. 148 - Un voto per le lamiere di acciaio, p. 154 - Intensificazione dei lavori di elettrificazione delle ferrovie federali svizzere, p. 154.	
LIBRI E RIVISTE	156
Istruzione relativa alle misure da adottarsi contro la corrosione delle condotte metalliche e dei cavi prodotta dalle correnti vaganti - Un manuale sulla costruzione delle locomotive - Innovazioni nella costruzione della locomotiva - Novità nel materiale rotabile - Come si possono collegare per incollamento le travature in legno.	
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

STABILIMENTI • DI • DALMINE •

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 45.000.000 VERS.

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 325 mm . - In lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline. - Stazione Centrale FF. SS. - Roma, Termini.

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.

TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore e per illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombe per locomotori elettrici.

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferroviarie.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Autovalcoli e Cicli.

Tubi a flange con bordo semplice e raddoppiato - a vite e manicotto neri e zincati - per pozzi Artesiani - di acciaio speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombe e Recipienti per liquidi e gas compressi - Picchi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompreso - Antenne - Puntelli - Aste per parafulmine, ecc.

TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione.

CATALOGO GENERALE E LISTINI SPECIALI, PREVENTIVI GRATIS SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

MILANO, TORINO, GENOVA, TRENTO, TRIESTE, BOLOGNA, FIRENZE, ROMA, NAPOLI, PALERMO, CAGLIARI

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE OFFICINE
A DALMINE (BERGAMO)

prou

RIVISTA TECNICA

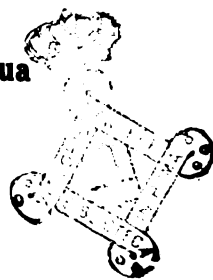
DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Esempio di determinazione sperimentale della superficie di livello dell'acqua in caldaia nelle locomotive in marcia

(Redatto dall'Ing. GUIDO CORBELLINI per incarico del Servizio Materiale
e Trazione delle Ferrovie dello Stato).



Qualche tempo fa l'Ing. A. G. Pack, capo del *Bureau of Locomotive Inspection* degli Stati Uniti di America, eseguì letture sistematiche dei livelli indicatori dell'acqua in caldaie di tipo normale da locomotive, mettendole in confronto con quelle ottenute con livelli esploratori appositamente costruiti; e venne nella importante conclusione che, durante la marcia a regolatore aperto delle locomotive, gli attuali livelli applicati sulla parete posteriore della caldaia non danno una indicazione esatta della reale superficie dello specchio dell'acqua, e quindi qualche volta, per speciali tipi di caldaie americane con bollitori in fornello, non risultano sufficienti a garantire il macchinista di aver sempre tanta acqua in caldaia da coprire la parete superiore del forno.

Naturalmente tale conclusione richiamò l'attenzione dei tecnici europei ed americani che si interessano in particolare modo della sicurezza dell'esercizio delle locomotive a vapore. Le riviste tecniche che trattano di questioni ferroviarie fecero estese recensioni della memoria in proposito pubblicata dall'ing. Pack sulla *Railway Review* ⁽¹⁾ e si intrattennero diffusamente sull'argomento commentandone in vario modo i risultati.

Si volle quindi constatare direttamente in quali condizioni vengono a trovarsi nell'esercizio corrente le caldaie delle locomotive delle Ferrovie dello Stato Italiano (cioè di tipo europeo, senza bollitori in forno) per vedere se ed in quanto possono a queste essere applicate le conclusioni del Pack.

In occasione di alcuni esperimenti dinamometrici eseguiti sulla Firenze-Roma con la locomotiva per treni diretti tipo *Prairie* (1-3-1) a quattro cilindri a doppia espansione ed a vapore surriscaldato n. 682.113, furono perciò eseguite misure sperimentali per il diretto rilievo del reale andamento della superficie di livello dell'acqua in caldaia durante la marcia a regolatore aperto.

(¹) Cfr.: *The Railway Review*, 2° semestre, 1920, pag. 249 a 262; e per estese recensioni Cfr.: *Bullettin de l'Association internationale des Chemins de fer*: « Appareils indicateurs du niveau de l'eau dans les chaudières des locomotives », marzo 1921, pag. 246 a 263; *Revue Générale des Chemins de fer*, febbraio 1921: « Essai sur les indications de niveau des chaudières des locomotives aux Etats Unis », etc.

* * *

È ormai comunemente noto a tutti i macchinisti di locomotive a vapore che il livello dell'acqua in caldaia, anche senza consumo di vapore o nuova alimentazione, subisce variazioni di altezza all'infuori di quelle dipendenti dalle oscillazioni dello specchio acqueo provocate dai vari moti a cui è soggetta la locomotiva in marcia, come, per esempio, accelerazioni positive o negative, inscrizioni in curva, movimenti parassiti, cedimenti del binario, variazioni di livellette, ecc.

Variando la temperatura (pressione) dell'acqua in caldaia, si ha corrispondentemente una sensibile variazione della sua densità (volume specifico).

Per fare un caso particolare riferito alla locomotiva n. 682.113, se l'acqua è ad una altezza di 14 cm. sul cielo del forno a freddo (per es. a 20° centigradi a cui corrisponde una densità dell'acqua $d = 0,99823$), alla pressione di timbro della caldaia la stessa quantità d'acqua aumenta di volume, perchè alla temperatura di 200° centigradi (corrispondente alla pressione di 16 kg. cm²) la densità dell'acqua diviene $d = 0,79170$. L'acqua innalzandosi sul cielo del forno arriva in tal caso fino a 23 cm. di altezza e cioè fin quasi all'estremo superiore della parte visibile del tubo di vetro (livello pieno) con un aumento del volume totale dell'acqua in caldaia di circa il 20.5 %.

Questa variazione di altezza, che è di natura fisica, ha limitata importanza durante la marcia della locomotiva; essa può essere tenuta in conto qualche volta durante le accensioni e gli stazionamenti o i rapidi abbassamenti di pressione dovuti a cause eccezionali (come p. es. prolungata alimentazione con due iniettori contemporaneamente e fuoco poco attivo; erogazione di vapore in quantità notevolmente superiore alla normale) In ogni caso tale variazione di altezza va sempre tenuta presente nelle misure dell'acqua in caldaia fatte negli esperimenti di una certa esattezza.

Ma i macchinisti praticamente tengono conto di un'altra variazione sensibile di livello dell'acqua in caldaia e che deriva dal tenere aperto o meno il regolatore. Si sa che, a regolatore aperto, l'altezza indicata dal livello posto sulla parete posteriore della caldaia è superiore a quella corrispondente, a parità d'acqua, con la locomotiva ferma, oppure durante lo stato di regime di una marcia a regolatore chiuso. Analogo fenomeno avviene quando le valvole di sicurezza soffiano: si nota allora nel livello di vetro un innalzamento della superficie dell'acqua che però è sempre variabile quantitativamente secondo il tipo di locomotiva, la posizione delle valvole di sicurezza, la quantità di vapore erogato, il grado di alcalinità dell'acqua adoperata, ecc.

È infine noto che, a regolatore aperto, spesso non si ha corrispondenza di indicazione tra i rubinetti di prova posti lateralmente alla parete posteriore della caldaia ed il livello installato verso la parte centrale. Con tale disposizione i rubinetti di prova danno sempre una indicazione di livello *superiore* a quella data dal livello di vetro. Per tale ragione i macchinisti sono generalmente d'accordo nel credere che l'altezza esatta dell'acqua sopra il cielo del forno, a regolatore aperto, sia sempre quella indicata dai rubinetti di prova. Così, se durante la marcia a regolatore aperto vi è scarsità di acqua in caldaia in modo che questa non sia più visibile nel livello di vetro all'altezza di 10 cm. sul cielo del forno (cannotto mobile), il macchinista constata se l'ultimo rubinetto di prova, pure a 10 cm. sul cielo del forno, getta ancora acqua, e in caso affermativo si

tranquillizza di fronte al pericolo di fondere il piombo dei tappi di sicurezza, perchè ritiene che l'acqua ricopra ancora completamente tutto il cielo del fornello.

La questione merita perciò di essere esaminata con maggiore precisione.

La superficie di livello dell'acqua in caldaia, qualora si consideri in quiete rispetto alla caldaia stessa e non vi siano variazioni di pressione, si mantiene orizzontale quando il regolatore è chiuso e cioè non si produce vapore. Quando invece il regolatore è aperto, essa assume delle forme ondulate e s'innalza là dove la vaporizzazione è più intensa, e in modo speciale si solleva in corrispondenza delle lame d'acqua della superficie diretta di riscaldamento che è quella di maggiore vaporizzazione, e cioè vicino alle pareti laterali e posteriori del fornello. In tali punti le bollicine di vapore, prodotte in grande quantità, aumentano il volume dell'acqua in maggior misura che nella restante parte della caldaia.

Immaginando la caldaia della fig. 1 con bollitori di acqua (tipo americano) attraverso il fornello, il livello d'acqua a regolatore aperto assumerà il profilo *M, N, O*, essendo il tratto in *M* sollevato per effetto della vaporizzazione intensa del bollitore cui si aggiunge quella della lama d'acqua *G*.

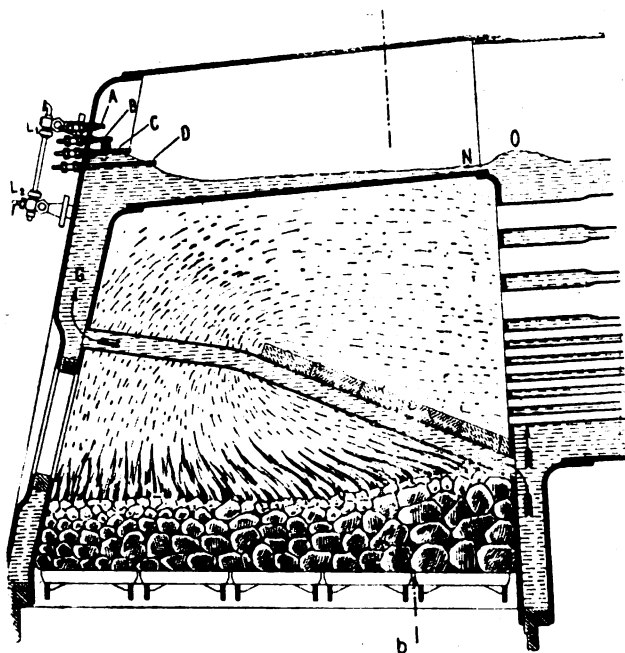


Fig. 1.

Analogamente, nella sezione trasversale *a b* (fig. 2) la vaporizzazione delle lame d'acqua laterali *H* ed *I* innalzerà il livello dell'acqua nei punti *P* ed *R* a detrimento del punto centrale *Q*.

E perciò evidente che il livello indicatore *L1, L2*, segnerà una altezza dell'acqua corrispondente *soltanto* allo stato in cui questa si trova nei pressi della parete posteriore dove esso è installato: e che i rubinetti di prova *R1, R2, R3*, non daranno la stessa indicazione che dà il livello di vetro, ma una a questa superiore.

Ne può derivare di conseguenza la possibilità che, per determinati tipi di caldaia, pure avendo una lettura positiva dell'apparecchio indicatore del livello e dei rubinetti di prova, rimanga scoperto un punto *O* o *Q* della caldaia come è indicato nelle figure riportate con evidente rischio della incolumità della lamiera del cielo del forno.

La constatazione del Pack fu ripetuta solo in parte, limitandola alla determinazione della superficie dell'acqua in caldaia secondo un piano verticale passante per l'asse longitudinale come nella fig. 1 e adoperando uno speciale livello *esploratore* messo a confronto con il livello normale della caldaia e con i rubinetti di prova.

Accettando come vera qualitativamente la conclusione sperimentale del Pack, anche per le caldaie di tipo europeo senza bollitori in fornello, è evidente che assume

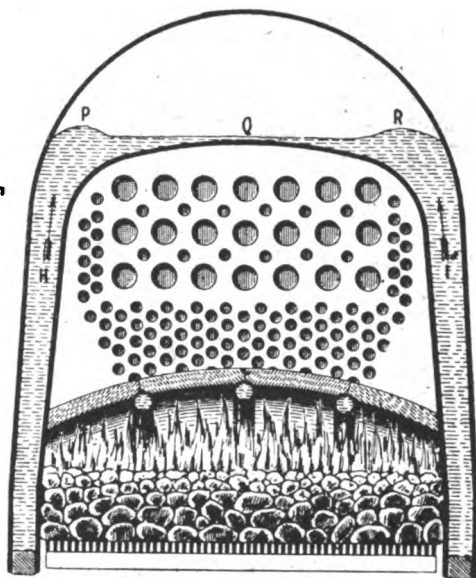


Fig. 2. — Sezione a-b. (V. fig. 1).

preponderante importanza la determinazione quantitativa nel senso longitudinale assiale della caldaia, con la quale si stabilisce un limite inferiore di sicurezza che deve essere garantito: e se tale limite di sicurezza si realizza nel senso longitudinale assiale della caldaia, è evidente che esso si verificherà ancora con un maggior margine nel senso trasversale (fig. 2).

Il livello esploratore adoperato fu costruito espressamente secondo un disegno rilevato dai tipi usati dall'ing. Pack per le sue letture.

I tubi esploratori furono costruiti in modo da essere messi tutti in comunicazione con una camera XY del livello (fig. 3) che, a mezzo dei rubinetti A_o , B_o , C_o può essere indifferentemente in comunicazione con uno qualsiasi dei tubi stessi, rimanendo intercettata la comunicazione con gli altri. Il nuovo livello è stato installato

lateralmente alla caldaia (fig. 3) e la comunicazione con la camera vapore fu fatta a mezzo del tubo V , opportunamente rivestito di coibente, e del rubinetto V_o . Gli altri tubi invece, pure rivestiti nella parte esterna, penetrano poi in caldaia nel suo asse mediano e a diverse profondità. I raccordi con la parete posteriore della caldaia furono fatti in modo da potere, a locomotiva spenta, modificare la loro lunghezza nell'interno della caldaia per esplorare tutta la superficie corrispondente alla lama d'acqua ed oltre ancora fino alla distanza di cm. 50 dalla parete posteriore. Non si ritenne opportuno di prolungare i tubi per una lunghezza maggiore, essendo sufficiente, per la indagine quantitativa prefissa, di limitare l'esplorazione alla predetta zona.

I risultati sperimentali ottenuti sulla caldaia n. 08842 della locomotiva n. 682-113 già ricordata ⁽¹⁾ sono riassunti nello specchio seguente, ottenuto dopo che furono fatti alcuni tentativi per determinare le più opportune lunghezze dei tubi esploratori.

Lo specchio riporta i risultati ottenuti in due condizioni di esercizio della caldaia: la prima riguarda la marcia a livello pieno (massimo); la seconda la marcia a livello minimo (10 cm. circa dal cielo del forno, a regolatore chiuso).

La prima serie di prove fu eseguita a fermo, smontando i due distributori AP e BP e facendo scaricare così direttamente per il camino, mediante apertura del regolatore, una quantità oraria di vapore corrispondente ad una erogazione paragonabile con quella che si ha nella marcia normale per il rimorchio di un treno a carico completo. L'unica

⁽¹⁾ La caldaia n. 08842, nei riguardi delle dimensioni costruttive della parte superiore del forno, è di tipo analogo ad un notevole numero di caldaie moderne del parco F. S. a focolaio semi-allargato (gr. 670, 671, 680, 681, 682, 470, 471, 750, 685, ecc.).

Le dimensioni essenziali delle lame d'acqua, ed in ispecie di quelle posteriori, sono poi in condizioni paragonabili, oltre a quelle delle locomotive citate, anche a tutte le altre caldaie da locomotive di tipo moderno a parete posteriore inclinata (p. es.: gr. 625, 630, 640, 730, 740, 745, 746, 690, 940, ecc.).

differenza difatti, oltre quella del moto della locomotiva che rende le misure meno stabili, è quella della attività del tiraggio che a fermo risulta in tal caso molto maggiore perchè effettuato in modo continuo, e cioè senza le pulsazioni dovute ai colpi di scappamento, e con vapore vivo a pressione di scarico superiore a quella usuale in marcia. Ciò però, influendo solo sulla maggiore attività e sull'economia della combustione, nel caso che ci interessa non aveva importanza.

L'ultima serie di prove fu invece eseguita in marcia. Le letture furono fatte sempre in rettifilo piano e senza accelerazioni positive o negative del treno, durante esperimenti con la vettura dinamometrica. Si ebbe perciò la possibilità di vagliare ogni lettura in modo da scartare quelle poco attendibili.

Si nota dal confronto tra la prima serie e l'ultima che non vi è sensibile differenza nei risultati, ciò che può dare una nuova garanzia di attendibilità ai risultati ottenuti in marcia.

La differenza massima di lettura tra il livello normale e il livello esploratore, nel funzionamento a regolatore aperto, ha raggiunto il valore di 53 mm.; mentre la differenza massima di lettura nel solo livello normale con regolatore aperto e con regolatore chiuso è stata di mm. 61.

Le norme in vigore per la sicurezza delle caldaie delle nostre locomotive stabiliscono che nel livello di vetro si inizi la visibilità dell'acqua in caldaia all'altezza di 40 mm. dalla lamiera più alta del cielo del forno. Al disopra del punto di inizio della visibilità, un cannotto mobile copre il livello di vetro per altri 60 mm. e cioè fino all'altezza totale di 100 mm. dalla lamiera più alta del cielo del forno.

Come conclusione sperimentale, applicabile alle caldaie di locomotive moderne del parco F. S. (che non hanno bollitori in fornello) e con acque di alimentazione normali ⁽¹⁾, si possono stabilire le norme seguenti, già seguite nella costruzione delle caldaie moderne e nell'esercizio corrente; queste tengono conto, con sufficiente sicurezza, anche delle osservazioni del Pack.

1° Il livello di vetro deve essere installato il più possibile verso l'asse longitudinale

⁽¹⁾ Durezza in gradi idrotimetrici francesi da 8 a 15. L'aumento della durezza e della alcalinità dell'acqua, oppure i ritardati lavaggi, possono influire in modo da alterare sensibilmente, peggiorandoli, i risultati. Le conclusioni a cui si giunge vanno riferite a caldaia in buone condizioni di manutenzione, e con caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua comparabili a quelle riportate in calce al prospetto degli esperimenti.

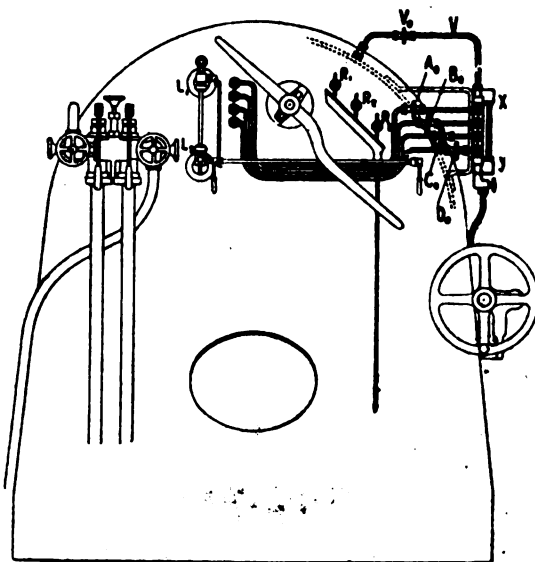


Fig. 3.

Risultati delle letture eseguite sulla locomotiva N. 662.113 F. S. dell'altezza dell'acqua in caldaia con livello esploratore e con livello e rubinetti di prova di tipo normale.

Numero d'ordine Serie di determi- nazioni	Altezza dell'acqua nel livello di vetro dal dado inferiore			Altezza dell'acqua nel livello espo- ratore dal dado inferiore e col diversi tubi				Lunghezza dei tubi esploratori misurata dalla parete posteriore della caldaia					Differenza di altezza tra le indi- cazioni del livello normale e quello del livello esploratore				Indicazione dei rubinetti di prova			Pressione di lavoro	Vaporizza- zione oraria della caldaia kg.
	A	B	B-A	A ¹	B ¹	C ¹	D ¹	A ²	B ²	C ²	D ²	A ¹ B	B ¹ B	C ¹ B	D ¹ B	1°	2°	3°			
																			(1)		
Determinazioni con locomotiva ferma e distributori smontati	1	170	pieno	30	pieno	190	192	186	35	130	300	400	0	10	8	14	acqua	acqua	acqua	15.8	6500
	2	168	pieno	32	pieno	191	189	185	35	130	300	400	0	9	11	15	acqua	acqua	acqua	15.7	6600
	3	160	pieno	40	pieno	189	180	170	40	125	300	400	0	11	20	30	acqua	acqua	acqua	15.0	7250
	4	158	pieno	42	pieno	188	185	165	40	125	300	400	0	12	15	35	acqua	acqua	acqua	16.-	7200
	5	110	155	45	vapore	vapore	150	115	—	—	10	40	—	—	5	40	acqua	acqua	vapore	15.6	6800
	6	105	158	53	vapore	vapore	153	110	—	—	10	40	—	—	5	48	acqua	acqua	vapore	15.8	7250
	7	98	159	61	vapore	vapore	158	106	—	—	10	45	—	—	1	53	acqua	acqua	vapore	16	7850
	8	91	146	55	vapore	vapore	136	95	—	—	10	45	—	—	10	51	acqua	vapore	vapore	16	7800
Determinazioni in corsa durante prove dinamometriche	9	180	pieno	20	pieno	195	190	185	35	130	300	400	0	5	10	15	acqua	acqua	acqua	15.8	7000
	10	179	pieno	21	pieno	193	186	182	35	130	300	400	0	7	14	18	acqua	acqua	acqua	15.7	7500
	11	180	pieno	20	pieno	196	189	180	40	125	300	400	0	4	11	20	acqua	acqua	acqua	15.8	8000
	12	183	pieno	17	pieno	190	186	183	40	125	300	400	0	10	14	17	acqua	acqua	acqua	15.5	8200
Determinazione in corsa durante prove dinamometriche	13	120	160	40	vapore	vapore	155	125	—	—	22	50	—	—	5	35	acqua	acqua	vapore	15.9	6300
	14	115	156	41	vapore	vapore	148	118	—	—	22	50	—	—	8	38	acqua	acqua	vapore	15.6	6800
	15	123	180	57	vapore	vapore	175	130	—	—	30	55	—	—	5	50	acqua	acqua	vapore	16	8100
	16	135	182	47	vapore	vapore	178	138	—	—	30	55	—	—	4	44	acqua	acqua	vapore	15.5	7650

OSSERVAZIONI E NOTE

Le letture sono espresse in millimetri

(1) La colonna A indica le letture a regolatore chiuso. La colonna B indica le letture a rego-
latore aperto.

(2) Le letture furono fatte a regolatore aperto. A¹ indica la lettura con il tubo esploratore
più alto, D¹ con quello più basso.

(3) Le letture furono fatte a regolatore aperto e seguendo le precauzioni indicate nel punto 2
delle condizioni del testo. Il rubinetto 1° è situato a 10 cm. dal dolo della caldaia, il rubinetto 2°
a 15 cm., e il 3° a 20 cm. dal dolo della caldaia.

NB. La caldaia fu alimentata con acqua del rifornitore di Firenze S. M. N. Le caratteri-
stiche fisico-chimiche di tale acqua sono le seguenti:

Caratteri organolettici limpida, inodore incolore

Durezza in gradi idrotimetrici francesi { permanente 7

temporanea 10

totale 17

Acido solforico espresso in anidride solforosa (SO₂) 0.0354

Acido cloridrico espresso in cloro (Cl) 0.0288

Residuo fisso a 150° centigradi 0.9840

Le letture furono sempre fatte nelle giornate immediatamente successive al lavaggio della
caldaia.

della caldaia e deve essere provvisto sempre del cannotto mobile regolamentare di 60 mm. di altezza, che insieme con la parte fissa del cannotto stesso (mm. 40), riporti a mm. 100 sul cielo del forno il punto in cui normalmente comincia la visibilità dell'acqua nel tubo di vetro.

2° I robinetti di prova debbono essere il più possibile vicini al livello di vetro per dare una indicazione sensibilmente concordante con questo ultimo. Il macchinista deve ritenere che la indicazione dei robinetti *sia positiva* (con acqua) solo quando essi gettano acqua ad una piccola e graduale apertura. L'indicazione di acqua ad apertura rapida e completa del robinetto è superiore a quella reale, perchè si ha in tal caso un sollevamento locale con ebollizione tumultuosa che nell'intorno dell'apertura disturba in eccesso la superficie di regime di livello dell'acqua in caldaia.

L'indicazione positiva dell'ultimo robinetto di prova (a 10 cm. dal cielo del forno) ottenuta con la citata precauzione, ed a regolatore aperto, deve essere ritenuta come un limite inferiore da non oltrepassare per *nessuna ragione*.

3° Nella marcia a regolatore aperto in rettilo piano e senza sensibili accelerazioni positive o negative della locomotiva, l'altezza minima di livello dell'acqua in caldaia non deve andare al disotto dell'altezza del cannotto mobile (10 cm. dal cielo del forno) prima che sia possibile di chiudere il regolatore senza pericolo.

4° Nelle variazioni di pendenza della linea, nelle rapide frenature, ecc., il macchinista deve tener conto come di consueto della corrispondente variazione dell'altezza dell'acqua indicata dal livello, ed in aggiunta della prescrizione di cui al punto 3°.

Tali conclusioni costruttive e di esercizio dimostrano che le attuali condizioni di servizio delle locomotive del parco F. S. sono sufficienti a garantire la sicurezza della lamiera superiore del fornello, e quindi le constatazioni del Pack, pur essendo confermate qualitativamente per le nostre locomotive, hanno per queste quantitativamente valori tali da non richiedere precauzioni maggiori di quelle che da noi sono già praticamente in vigore da lungo tempo.

Gli organismi internazionali permanenti.

Non sembra inutile riportare l'elenco degli organismi internazionali permanenti, quale è stato dato dalla Camera di Commercio internazionale che siede a Parigi, sebbene vi siano diverse lacune, come, per l'elettrotecnica, quelle della Commissione elettrotecnica internazionale, della Commissione internazionale dell'illuminazione e della Conferenza internazionale delle grandi reti.

Di ciascun organismo indichiamo, oltre il nome, la sede e, quando è stato dato, l'anno di costituzione. Molti di questi organismi sono stati creati dopo la guerra.

ORGANISMI GENERALI — Società delle Nazioni, 1919, Ginevra;

Ufficio internazionale del Lavoro, 1919, Ginevra, 7 via de Prégny;

Corte permanente di giustizia internazionale, 1920, L'Aia;

Corte d'arbitrato commerciale della Camera di Commercio internazionale, 1922, Parigi,
33 via Jean-Goujon;

Organizzazione internazionale dei datori di lavoro industriali, 1920, Bruxelles;

Associazione di Diritto internazionale, 1873, Londra;

Istituto di Diritto internazionale, 1873, Bruxelles;

Istituto intermedio internazionale, 1918, L'Aia.

Unione parlamentare, 1889, Ginevra;

Congresso internazionale del Libero scambio, 1919, Londra;

Istituto internazionale di Statistica, 1885, L'Aia.

FINANZE. — Comitato finanziario internazionale della Camera di Commercio internazionale, 1921, Parigi;

Associazione internazionale di Contabilità, 1911, Bruxelles, Palazzo mondiale.

INDUSTRIA. — Federazione internazionale delle Associazioni dei Filatori e Fabbrianti di cotone, 1904, Manchester;

Federazione internazionale delle Associazioni dei Filatori di lino e di stoppa, Gand;

Associazione internazionale dei Fabbrianti d'olio, Londra;

Uffici internazionali riuniti della Proprietà industriale, letteraria ed artistica, 1883-1886, Berna;

Commissione internazionale permanente della Proprietà industriale e commerciale della Camera di Commercio internazionale, 1923, Parigi.

Ufficio permanente internazionale dei Costruttori di automobili, Parigi, 59, Viale Hoche;

Ufficio permanente del Congresso internazionale degli editori, 1896, Berna;

Commissione permanente degli zuccheri, Bruxelles;

Federazione internazionale dell'Edilizia e dei Lavori pubblici, 1905, Bruxelles;

Associazione internazionale per la prova dei materiali, 1905, Vienna.

COMMERCIO. — Ufficio internazionale di Statistica commerciale, 1913, Bruxelles;

Comitato permanente delle Dogane della Camera di Commercio internaz., 1922, Parigi;

Ufficio internazionale per la pubblicazione delle tariffe doganali, 1890, Bruxelles;

Conferenza parlamentare internazionale del Commercio, 1914, Bruxelles;

Istituto internazionale del Commercio, 1921, Bruxelles;

Federazione internazionale dell'Industria alberghiera, Parigi;

Federazione internazionale dei maestri sarti, 1910, Bruxelles.

TRASPORTI E COMUNICAZIONI. — Comitato marittimo internazionale, 1897, Anversa;

Conferenza internazionale della Navigazione, 1921, Londra;

Comitato della polizza di carico della Camera di Commercio internazionale, 1921, Parigi;

Associazione internazionale permanente dei Congressi di Navigazione, 1902, Bruxelles;

Federazione internazionale degli Armatori, Londra;

Associazione internazionale dei Congressi delle Ferrovie, 1885, Bruxelles;

Unione internazionale delle Strade ferrate europee, 1922, Parigi;

Ufficio centrale dei Trasporti internazionali per ferrovia, 1893, Berna;

Unione internazionale dei Carri, 1921, Berna;

Conferenza internazionale per l'unità tecnica delle Strade ferrate, 1882, Berna;

Conferenza europea degli Orari e Unione per i Servizi internazionali delle carrozze e dei bagagliai, 1920, Berna;

Unione internazionale di Tramvie, Ferrovie di interesse locale e Trasporti pubblici automobilistici, 1885, Bruxelles;

Associazione internazionale permanente dei Congressi della Strada, 1908, Parigi;

Ufficio internazionale dell'Unione postale universale, 1874, Berna;

Ufficio internazionale dell'Unione telegrafica, 1868, Berna;

Commissione internazionale della Navigazione aerea, 1922, Parigi;

Commissione internazionale per l'Unificazione aeronautica, 1918, Londra;

Comitato giuridico internazionale dell'Aviazione, Parigi.

AGRICOLTURA. — Istituto internazionale di Agricoltura, 1905, Roma;

Commissione internazionale di Agricoltura, 1889, Parigi;

Unione internazionale degli Aggruppamenti che s'interessano dell'agricoltura, Berlino

Confederazione internazionale dei Sindacati agricoli, 1920, Parigi;

Federazione internazionale dei Caseifici, 1903, Bruxelles.

La manipolazione meccanica di bagagli, poste e merci nelle stazioni tedesche

Sistemi adottati per il servizio dei viaggiatori e il trasporto dei bagagli, dei colli ferroviari e postali e delle merci

(Vedi Tav. da XII a XV fuori testo).

Le osservazioni che seguono, fatte direttamente dall'ingegnere Emanuele Calma nelle visite alle più importanti stazioni tedesche, fanno seguito a quelle riportate nei numeri di febbraio-marzo ed aprile di questa rivista nel 1921, relative alle più importanti stazioni francesi, alle altre apparse nei numeri di novembre e dicembre pure del 1921 per le più importanti stazioni inglesi, nonché a quelle pubblicate nel novembre 1922 circa le più grandi stazioni dell'America del Nord.

CENNI GENERALI

I. — Le stazioni viaggiatori in genere, e quelle tedesche in particolare, si distinguono a seconda della posizione relativa degli impianti per viaggiatori, per bagagli, per poste e per merci a G. V. A., rispetto al piano dei binari, in:

1° stazioni aventi gli impianti per viaggiatori, per bagagli, per poste e per merci a G. V. A. allo stesso piano dei binari. Soluzione adottata nelle stazioni a traffico poco intenso, sia di testa, sia di transito;

2° stazioni aventi gli impianti per viaggiatori, per bagagli, per poste e per merci a G. V. A. a un piano superiore o inferiore a quello dei binari. Soluzione adottata nelle stazioni di transito a traffico molto intenso;

3° stazioni aventi gli impianti per viaggiatori allo stesso piano dei binari e gli impianti per bagagli, per poste e per merci a G. V. A. a un piano inferiore a quello dei binari. Soluzione adottata nelle stazioni di testa e traffico molto intenso.

* * *

II. — Nello studio delle stazioni viaggiatori tedesche, sia di testa, sia di transito, si sono seguiti i concetti fondamentali seguenti, cui è stato ottemperato con le soluzioni sotto esposte per ciascun concetto ⁽¹⁾

1° Si è evitato, per quanto possibile, l'attraversamento a raso dei binari sia da parte dei viaggiatori, sia da parte dei carrelli per bagagli, poste e merci a G. V. A.

Soluzione adottata:

A) Nelle stazioni di testa:

a) Marciapiede trasversale in testa ai binari a collegamento dei marciapiedi longitudinali.

⁽¹⁾ Vedi note del GRUTTEFIEN nel *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1888; dell'HOOGEN nei *Glaser's Annalen*, 1900, Band 46; volumi del Gen. BAURAT V. CAUER, *Personenbahnhöfe*, 1913; del dr. ing. BARKHAUSEN, *Der Eisenbahn-bau der Gegenwart Bahnhofshoebauten*, 1914.

b) Sottopassaggi trasversali ai binari e ai marciapiedi longitudinali con scale e montacarichi.

c) Sovrapassaggi trasversali ai binari e ai marciapiedi longitudinali con scale e montacarichi.

B) Nelle stazioni di transito:

a) Sottopassaggi trasversali ai binari e ai marciapiedi con scale e montacarichi.

b) Sovrapassaggi trasversali ai binari e ai marciapiedi con scale e montacarichi.

Generalmente sono convenienti i sovrappassaggi nelle stazioni in cui i marciapiedi per viaggiatori sono sopraelevati; sono convenienti i sottopassaggi nelle stazioni in cui i marciapiedi per viaggiatori sono a livello normale.

2° Si è ridotto al minimo, per quanto possibile, l'incomodo dell'ascesa o della discesa dei viaggiatori, dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A., sia all'arrivo, sia alla partenza, nelle stazioni in cui i detti impianti non sono allo stesso piano dei binari, procurando che, sia all'arrivo, sia alla partenza, non occorra discendere per poi risalire o viceversa.

Soluzione adottata, anche in relazione a quanto si è detto al paragrafo 1°:

A) Nelle stazioni di testa a traffico molto intenso:

a) Impianti per viaggiatori allo stesso piano dei binari; impianti per bagagli, per poste e per merci a G. V. A. a un piano inferiore.

b) Nelle stazioni di transito a traffico molto intenso: impianti per viaggiatori, per bagagli, per poste e per merci a G. V. A. a un piano superiore o inferiore a quello dei binari.

Per ridurre al minimo l'incomodo dell'ascesa e della discesa risulta conveniente l'adozione di rampe invece di scale.

L'adozione di rampe con inclinazione da $\frac{1}{10}$ a $\frac{1}{8}$ è frequente in Inghilterra e anche va estendendosi in America; ma è rara nelle stazioni viaggiatori tedesche.

3° Si è ridotta al minimo, per quanto possibile, la lunghezza dei sottopassaggi o dei sovrappassaggi disponendoli nella posizione più opportuna.

4° Si è procurato, per quanto possibile, di dare luce e aereazione ai sottopassaggi.

5° Si è cercato, per quanto possibile, di evitare le variazioni di direzione al percorso dei viaggiatori, bagagli, poste e merci a G. V. A.

6° Si è evitato l'ingombro reciproco derivante dal movimento dei viaggiatori e dei carrelli per bagagli, poste e merci a G. V. A.

Soluzione adottata sia nelle stazioni di testa, sia nelle stazioni di transito.

a) Marciapiedi longitudinale, specialmente destinato al trasporto dei bagagli, poste e merci a G. V. A., interposto fra ogni coppia di binari compresa fra due marciapiedi successivi per viaggiatori.

b) Sottopassaggio trasversale, specialmente destinato al trasporto dei bagagli, poste e merci a G. V. A. in arrivo, disposto in testa ai marciapiedi longitudinali e comunicante coi marciapiedi di cui al punto a) mediante montacarichi.

c) Sottopassaggio trasversale, specialmente destinato al trasporto dei bagagli, poste e merci a G. V. A. in partenza, disposto verso l'estremità dei marciapiedi longitudinali e comunicante coi marciapiedi di cui al punto a) mediante montacarichi.

Nelle stazioni di testa in particolare è stata anche adottata, in aggiunta, la seguente soluzione:

d) Sottopassaggio longitudinale, specialmente destinato al trasporto di bagagli, poste e merci a G. V. A. in partenza o in transitò, che mette in comunicazione i sottopassaggi di cui ai punti b) e c).

A seconda che il traffico della stazione sia meno o più intenso si è adottata una sola delle soluzioni sopra esposte o la loro combinazione.

* * *

III. - Le principali stazioni viaggiatori tedesche sono state studiate e costruite con grande larghezza di concetti tecnici ed estetici, cosicchè, attraverso gli anni, esse hanno potuto far fronte al crescente servizio e hanno conservato un aspetto decoroso.

Nelle nuove stazioni poi, oltre la grande larghezza di concetti, che ne ha guidato lo studio e la costruzione, risulta evidente la ricerca accurata ed efficace nei particolari sia per quanto riguarda la tecnica, sia per quanto riguarda l'estetica.

I tecnici tedeschi hanno voluto e potuto far trionfare il concetto che gli edifici pubblici e segnatamente quelli di stazione, in cui si incontrano genti di origine diversa e anche quelle che una stessa origine unisce, devono dare un'impressione di imponenza, di decoro e di modernità.

La più grande stazione tedesca è quella di Lipsia; la più decorosa è ancora quella di Francoforte sul Meno; la più moderna è quella di Darmstadt.

La stazione di Francoforte sul Meno è però in corso di trasformazione, ma le difficoltà del periodo attuale hanno rallentato i lavori.

È in corso di costruzione la nuova stazione di Stoccarda, ma le difficoltà del periodo attuale hanno anche per questa rallentato i lavori. ⁽¹⁾

* * *

IV. - Le principali stazioni viaggiatori tedesche sono generalmente di testa.

Si espongono qui le caratteristiche di dette stazioni.

Gli impianti per i servizi dei viaggiatori, dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A., che hanno ampiezza in genere limitata nelle principali stazioni viaggiatori inglesi e abbastanza notevole nelle principali stazioni viaggiatori francesi, hanno ampiezza notevolissima nelle principali stazioni viaggiatori tedesche.

La coppia di binari compresa fra due marciapiedi successivi per viaggiatori è divisa dal marciapiedi di servizio, al quale già si è accennato al paragrafo II, punto 6°, specialmente destinato al trasporto dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A.

L'esistenza del detto marciapiedi rende impossibile la comunicazione fra i binari di ciascuna coppia.

I marciapiedi per viaggiatori sono generalmente rialzati di cm. 76 sul piano dei binari, in modo che il loro pavimento trovasi poco al disotto del pavimento dei vagoni; quelli di servizio sono invece a livello normale rispetto al piano dei binari.

Sui marciapiedi per viaggiatori, che sono in generale molto ampi e lunghi, sono disposti comunemente chioschi per i dirigenti del movimento, chioschi per latrine e orinatoi, sedili a disposizione dei viaggiatori in attesa dei treni, fontanelle per acqua

⁽¹⁾ Vedi Nota su *La Nuova Stazione Centrale di Stoccarda*, nella *Rivista tecnica delle Ferrovie Italiane*, anno IV, volume VII, n. 6, 15 giugno 1915.

potabile, orologi, nonchè cartelli manovrabili a leva indicanti la provenienza del treno in arrivo e la direzione di quello in partenza.

Sui marciapiedi di servizio sono in generale distribuiti i montacarichi per i bagagli, le merci a G. V. A. e le poste.

Ogni marciapiedi per viaggiatori, come ogni binario, ha una speciale destinazione, cioè serve per i treni che arrivano o partono da o per una direzione stabilita.

In alcune stazioni un determinato marciapiedi ed un determinato binario sono destinati al servizio dei treni speciali o al carico ed allo scarico dei colli postali od a quello delle merci a G. V. A.

In testa ai binari sono frequentemente impiegati paraurti sistema Rawie.

Sono costituiti da un paraurti montato su di uno zatterone rigido munito di una parte snodata formata di traverse collegate fra di loro mediante sbarre di ferro a cerniera; il tutto strisciante su di apposita platea di calcestruzzo. Un modello più economico, ma di minore potenza, è costituito da un paraurti montato su di un semplice zatterone rigido, anch'esso strisciante su platea.

Nel caso che il treno non venga tempestivamente arrestato, la locomotiva monta sullo zatterone ed urtando contro il paraurti provoca lo strisciamento di tutto il sistema sulla platea. L'attrito rilevante che si origina fra zatterone e platea a causa del peso della sovrastante locomotiva provoca l'arresto graduale del treno senza inconvenienti.

Giova ricordare che un tipo di paraurti Rawie venne nel 1913 impiantato dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato nella stazione di Torino P. N. con risultati soddisfacenti. Nelle prove eseguite in detta stazione venne constatata la possibilità di arrestare un treno di 400 tonn. circa, trainato da una locomotiva Gr. 470 marciante a 24 km. ora circa, nello spazio di 15 metri.

I servizi dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A., oltre che sui marciapiedi di servizio già menzionati, si svolgono anche sotto il piazzale di stazione mediante gallerie, sottopassaggi e cunicoli, ai quali già si è accennato al paragrafo II, punti 1° e 6°.

Gallerie, sottopassaggi e cunicoli vengono illuminati ed aereati da feritoie praticate nelle alzate dei marciapiedi per viaggiatori che, come si è detto, hanno una sopraelevazione maggiore sul piano dei binari.

Notevole, nelle trasformazioni della stazione di Francoforte sul Meno, la costruzione di una grande camera di equilibrio per pacchi postali allo scopo di raccogliere e smistare i carrelli carichi dei detti pacchi in occasione di speciali circostanze, nelle quali si verifica un intenso movimento in spedizione ed in arrivo (in spedizione specialmente) di pacchi postali.

Per il riscaldamento si sono costruiti talvolta appositi cunicoli principali praticabili dai quali partono i cunicoli secondari.

Grandi tettoie longitudinali, in genere metalliche, a vetri, ricoprono marciapiedi e binari; in loro prolungamento, quando siano divenute insufficienti per l'aumentata lunghezza dei treni, si sono costruite pensiline, pure metalliche.

All'origine delle grandi tettoie longitudinali corre la galleria di testa, ricoprente il marciapiedi trasversale, dal quale si accede da un lato ai marciapiedi longitudinali, dall'altro al fabbricato viaggiatori propriamente detto.

La galleria di testa, in genere, ha una lunghezza uguale alla larghezza della stazione ed è molto larga cosicchè le varie correnti dei viaggiatori possono in essa muoversi e intrecciarsi senza ingombro reciproco.

La detta galleria di testa nel senso longitudinale è divisa in due parti dalla cancellata di controllo: La parte adiacente al fabbricato viaggiatori è accessibile liberamente dal pubblico, come è accessibile liberamente dal pubblico il fabbricato viaggiatori; l'altra parte al di là della cancellata serve di comunicazione ai viaggiatori che debbono passare da un marciapiedi longitudinale ad un altro.

In corrispondenza ad ogni marciapiedi longitudinale per viaggiatori, la detta cancellata è munita di aperture custodite da agenti incaricati della controlleria dei biglietti.

In corrispondenza ad ogni apertura sono disposte in genere due cabine a vetri a protezione dei detti agenti e tre banchi per appoggio dei bagagli a mano, sui quali il viaggiatore può deporre il suo bagaglio per potere, con maggiore libertà, consegnare al controllo e ricevere il biglietto.

Gli stessi agenti provvedono pure a manovrare per mezzo di leva i cartelli indicatori posti in corrispondenza ai passaggi da essi sorvegliati: cartelli che indicano ai viaggiatori la specificazione del treno che fa capo a quel marciapiedi, la sua provenienza o la sua destinazione, l'ora di arrivo o di partenza ed i ritardi.

Il fabbricato viaggiatori, in genere, si compone di un corpo principale e di due corpi laterali ad esso perpendicolari. Nel corpo principale sono sistemati i servizi dei viaggiatori, che in genere sono frontali, sia per gli arrivi, sia per le partenze; nei due corpi laterali i servizi di stazione.

Le sale di aspetto servono generalmente anche come sale ad uso ristorante: nelle principali stazioni ove esistono sale di aspetto e sale ad uso ristorante separate, quelle di aspetto hanno una superficie limitatissima perchè il grande movimento dei viaggiatori si svolge negli atri o vestiboli, sul largo marciapiedi di testa e nelle sale ad uso ristorante.

In queste sale sonvi frequentemente indicazioni luminose per segnalare in precedenza la direzione e l'ora di partenza di ogni treno. Il loro ammobiliamento è assai accurato.

Molto estesi e completi sono gli impianti per servizio di cucina.

In quasi tutte le principali stazioni viaggiatori tedesche trovansi locali speciali per ricevimenti ufficiali, aventi un ingresso separato dalla strada, scalone apposito e accesso diretto a uno, oppure, mediante sottopassaggio, a più marciapiedi. Vi è anche un locale per ricovero di ammalati con stanza adiacente per il medico e con apposito ascensore di accesso.

Le biglietterie sono, in genere, divise per direzione e per classi. Noto è la cura avuta nelle disposizioni prese agli sportelli per facilitare e semplificare lo scambio del denaro necessario all'acquisto dei biglietti.

Nelle principali stazioni viaggiatori tedesche, in corrispondenza agli sportelli per le linee più importanti, sono impiegate macchine per stampare i biglietti all'atto delle richieste.

Davanti agli sportelli sono adottati, in genere, cancellate in ferro e banchi o tavolini di legno sui quali il viaggiatore, all'atto dell'acquisto del biglietto, può deporre a fianco il proprio bagaglio a mano.

I quadri orario sono disposti in genere su cavalletti che ne facilitano la consultazione.

Nelle principali stazioni viaggiatori tedesche havvi un locale apposito destinato alla consultazione dei quadri orario e di quelli portanti l'indicazione dei prezzi di viaggio.

I banconi per l'accettazione dei bagagli in partenza, come quelli per la consegna dei bagagli in arrivo, sono talvolta in muratura con le pareti rivestite di piastrelle di maiolica e col piano di pietra rivestita con robusta lamiera di ferro.

Le stadere per la pesatura dei bagagli in partenza sono, generalmente, a quadrante, ciò che permette al viaggiatore di controllare il peso del collo in spedizione.

Ovunque notasi la ricerca continua di offrire ai viaggiatori una relativa facilità di accesso e di orientamento e la maggiore comodità.

CENNI PARTICOLARI

Ai cenni generali sopra esposti si fanno seguire descrizioni particolari, sebbene succinte, delle principali stazioni viaggiatori tedesche con peculiare considerazione ai sistemi adottati in dette stazioni per il servizio dei viaggiatori, dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A.

Si è compresa fra le stazioni tedesche quella ormai francese di Strasburgo, essendo essa di tipo tedesco e presentando speciali caratteristiche.

Non si descrivono le stazioni, che pure vennero visitate, di Breslavia, Berlino (stazioni della Stadtbahn), Berlino (stazione di Stettino), Berlino (stazione di Lehrte), Berlino (stazione di Slesia), Berlino (stazione di Potsdam), Kiel, Altona, Oldenburg, Münster (Westfalia), Dortmund, Essen, Hagen (Westfalia), Düsseldorf, Mülheim, Colonia, Magonza, Francoforte sul Meno (stazione dell'Est), Worms, Mannheim, Stoccarda, in quanto, per il servizio dei viaggiatori, dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A., presentano impianti poco interessanti o troppo antiquati.

Per le descrizioni particolari le principali stazioni viaggiatori tedesche vengono divise in due gruppi:

1° *Stazioni di testa*: Berlino - Anhalt, Monaco, Wiesbaden, Francoforte sul Meno, Lipsia.

2° *Stazioni di transito*: Hannover, Strasburgo, Brema, Dresda - Altstadt, Coblenza, Halle sulla Saale, Amburgo, Norimberga, Lubecca, Karlsruhe, Darmstadt.

I. — STAZIONI DI TESTA

STAZIONE DI BERLINO-ANHALT ⁽¹⁾.

La stazione di Berlino-Anhalt, costruita dal 1875 al 1880, fu aperta all'esercizio verso il 1880.

Il piano della stazione è schematicamente rappresentato dalla tav. XII.

È una stazione di testa con il piano dei binari sopraelevato di circa m. 4,50 sulle strade adiacenti.

Il piazzale di stazione è largo m. 61 circa e contiene sette binari suddivisi in tre gruppi.

⁽¹⁾ Vedi *Deutsche Bauzeitung*, 1879; *Deutsche Bauzeitung*, 1880; *Revue Générale des Chemins de Fer*, 1885; *Zeitschrift des Architekten und Ingenieur Vereins zu Hannover*, 1898.

I binari contrassegnati con i numeri 1 e 2 sono destinati ai treni viaggiatori in arrivo, quelli contrassegnati con i numeri 5, 6 e 7 sono destinati ai treni viaggiatori in partenza; il binario contrassegnato con il numero 3 serve promiscuamente per l'arrivo e la partenza dei treni viaggiatori suburbani ed il binario intermedio, contrassegnato con il numero 4, è destinato allo scarto delle locomotive dei treni in arrivo.

I binari numero 2, 3, 5, 6 sono fiancheggiati da marciapiedi per viaggiatori, della larghezza di m. 8, e quelli numero 1 e 7 da marciapiedi per viaggiatori, della larghezza di m. 7.

Fra i binari contrassegnati coi numeri 1 e 2, 6 e 7 vi è un marciapiedi di servizio della larghezza di m. 4, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste.

Tutti i marciapiedi sono collegati all'origine dal marciapiedi di testa della lunghezza di m. 61 e della larghezza utile di m. 12.

Il movimento dei carrelli per bagagli e poste si svolge al piano terreno in una galleria e in cunicoli come risulta dalla tav. XII.

Per i bagagli, sia in arrivo, sia in partenza, è utilizzata una galleria sottostante al marciapiedi di testa, la quale comunica con il locale per la spedizione dei bagagli, situato nel corpo principale, e con il locale per la consegna dei bagagli in arrivo, situato nel corpo laterale di sinistra, e infine con i marciapiedi di servizio soprastanti mediante quattro montacarichi e due scalette affiancate alle due coppie dei montacarichi stessi.

Per le poste sono utilizzati due cunicoli longitudinali, della larghezza di m. 3,50, sottostanti ai due marciapiedi laterali per viaggiatori e un cunicolo trasversale, della larghezza di m. 2,50, situato alla estremità dei marciapiedi e sottopassante a questi nonché ai binari.

I detti tre cunicoli comunicano con i marciapiedi per viaggiatori mediante sette montacarichi posti all'estremità dei marciapiedi stessi.

Parallelo e adiacente al cunicolo trasversale delle poste havvi un passaggio di servizio di m. 4 di luce.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

I binari ed i marciapiedi sono coperti da una grande tettoia metallica lunga m. 170, di m. 62,50 di luce, sostenuta da centine paraboliche, a traliccio, distanti fra loro m. 14 e poggianti sui muri laterali della stazione.

Il fabbricato viaggiatori si compone di un corpo principale e di due corpi laterali ad esso perpendicolari. La disposizione dei locali nel detto fabbricato è schematicamente rappresentata nella tavola XII.

STAZIONE DI MONACO ⁽¹⁾

La stazione di Monaco è di costruzione molto antiquata (il piano d'ampliamento della stazione corrisponde al periodo dal 1876 al 1884); sono di costruzione recentissima, invece, le due minori stazioni laterali, destinate per una sola direzione secondaria e più precisamente: la stazione laterale di destra per la direzione Nord (Starnberg); la stazione laterale di sinistra per la direzione Sud (Holzkirchen).

Il piano della stazione è schematicamente rappresentato dalla tav. XIII.

⁽¹⁾ Vedi *Zeitschrift für Bauwesen*, 1865; *Deutsche Bauzeitung*, 1881; *Organ*, 1887; *Centralblatt*, 1900; *Süddeutsche Bauzeitung*, 1908.

È una stazione di testa con il piano dei binari ad un livello di poco sopraelevato sulle strade adiacenti.

Il piazzale di stazione è largo m. 140 circa e contiene 16 binari.

Ciascun binario è fiancheggiato da un marciapiedi di servizio specialmente destinato al trasporto dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A., e da un marciapiedi per viaggiatori.

Tutti i marciapiedi sono collegati all'origine dal marciapiedi di testa.

I marciapiedi per viaggiatori comunicano verso le loro estremità mediante un sottopassaggio trasversale per i viaggiatori in transito, largo m. 5 circa, al quale si accede a mezzo di scale.

Il servizio dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A., oltre che sui marciapiedi di servizio, già indicati, si svolge anche sotto il piazzale di stazione mediante due cunicoli trasversali.

Per il servizio dei bagagli e delle merci a G. V. A., tanto in partenza quanto in arrivo, è disposto sotto il marciapiedi di testa un cunicolo trasversale largo m. 4,50, comunicante con i singoli marciapiedi di servizio mediante montacarichi e comunicante altresì in sotterraneo con le sale di spedizione e di arrivo dei bagagli e delle merci a G. V. A., delle quali sale si dirà in appresso.

I montacarichi sono idraulici, con gabbia a due battenti, ed hanno la portata di kg. 1200.

Per il servizio delle poste, tanto in partenza quanto in arrivo, è disposto, sotto il piazzale di stazione, un cunicolo trasversale ai marciapiedi largo m. 4, dell'altezza minima di m. 3, comunicante in sotterraneo con gli uffici delle corrispondenze postali da un lato e con gli uffici pacchi postali dall'altro e comunicante altresì coi singoli marciapiedi di servizio mediante montacarichi. Anche questi montacarichi sono idraulici, con gabbia a due battenti, ma della portata di kg. 1500.

Havvi altresì una camera di riserva ed un montacarico di riserva.

Lungo il detto cunicolo sono distribuiti orinatoi pel personale.

Per le condutture di riscaldamento dei treni e dei fabbricati sono disposti, sotto il piazzale di stazione, due cunicoli trasversali, dei quali uno sottopassante ai marciapiedi, l'altro esterno ai marciapiedi stessi, ed un cunicolo longitudinale che congiunge i detti due cunicoli trasversali, lungo 1 km. circa: tutti e tre praticabili, larghi m. 1,70, alti m. 2,30.

Da qualche marciapiedi si accede mediante scale al primo cunicolo trasversale per riscaldamento.

I binari ed i marciapiedi sono coperti da quattro tettoie longitudinali metalliche, lunghe m. 150, di m. 35 di luce, sostenute da centine a falce, a traliccio, distanti fra loro m. 10 e poggianti su pilastri disposti sui marciapiedi intermedi per viaggiatori.

Il marciapiedi di testa è ricoperto dalle stesse tettoie longitudinali.

All'estremità del marciapiedi di testa sono le uscite dei viaggiatori.

In corrispondenza ad ogni marciapiedi longitudinale per viaggiatori sono disposti cartelli che indicano la specificazione del treno che fa capo a quel marciapiedi, la sua provenienza o la sua destinazione, l'ora di arrivo o di partenza.

In corrispondenza ad ogni marciapiedi longitudinale per viaggiatori, specificato per le partenze, sono disposte cassette per le lettere.

Il fabbricato viaggiatori si compone di un corpo principale e di due corpi laterali ad esso perpendicolari. La disposizione dei locali nel detto fabbricato è schematicamente rappresentata dalla tavola III.

Lateralmente all'atrio biglietti sono disposte due sale per spedizione dei bagagli, delle quali una è adiacente alla sala per spedizione dei bagagli soggetti a dogana, l'altra è adiacente a locali di servizio.

In ognuna delle tre sale summenzionate sono disposti due montacarichi, comunicanti coi sotterranei.

Nel corpo frontale sono disposti due locali per consegna dei bagagli in arrivo, nonché un locale per spedizione e consegna delle merci a G. V. A. Nei primi sono installati due piani inclinati meccanici comunicanti coi sotterranei; nel locale per spedizione e consegna delle merci a G. V. A. sono disposti due montacarichi comunicanti coi sotterranei.

Gli otto montacarichi sopra menzionati hanno tutti la portata di kg. 1200.

Per il trasporto a domicilio delle merci a G. V. A. sono impiegati cinque camions eserciti dallo Stato, con personale proprio.

Tutti i sotterranei summenzionati sono in comunicazione, come già si è detto, con il cunicolo trasversale disposto sotto il marciapiedi di testa e comunicante coi singoli marciapiedi di servizio mediante montacarichi, cosicchè tutto il movimento dei bagagli e delle merci a G. V. A., tanto in arrivo quanto in partenza, avviene lungo i sotterranei.

La parte dei sotterranei sottostante ai locali per consegna dei bagagli in arrivo è utilizzata anche come deposito dei bagagli stessi, i quali vengono fatti salire e discendere mediante i piani inclinati già menzionati.

Già si è detto che sotto il piazzale di stazione havvi, per il servizio delle poste, tanto in partenza quanto in arrivo, un cunicolo trasversale ai marciapiedi comunicante in sotterraneo con gli uffici delle corrispondenze postali da un lato con gli uffici dei pacchi postali dall'altro e coi singoli marciapiedi di servizio mediante montacarichi.

Devesi qui chiarire che tanto gli uffici delle corrispondenze postali quanto gli uffici dei pacchi postali sono esterni alla stazione e situati da lati opposti e più precisamente, mentre gli uffici dei pacchi postali sono situati in apposito edificio, prossimo alla stazione, lungo la Bayerstrasse, gli uffici delle corrispondenze postali sono contenuti nell'edificio del Ministero del Commercio, alquanto lontano dalla stazione, lungo la Arnulfstrasse.

Diversi pertanto sono i provvedimenti adottati per far comunicare il cunicolo delle poste, trasversale ai marciapiedi, sia con gli uffici dei pacchi postali, che con gli uffici delle corrispondenze postali e quindi i due uffici fra loro.

La prima comunicazione è data dal cunicolo trasversale stesso convenientemente prolungato e collegato con gli uffici dei pacchi postali mediante due montacarichi della portata di kg. 1500.

La seconda comunicazione è data da apposito sotterraneo in cui è installata una ferrovietta elettrica a corrente trifasica dello scartamento di m. 0,45.

Questo sotterraneo ha inizio sotto l'edificio del Ministero del Commercio, corre sotto l'edificio medesimo, attraversa la Arnulfstrasse e finisce all'origine del cunicolo trasversale ai marciapiedi.

Tre sono le stazioni lungo il percorso della ferrovietta in parola: la prima (I) all'inizio del sotterraneo, la terza (III) all'origine del cunicolo trasversale ai marciapiedi, la seconda (II) intermedia: la prima e la seconda stazione sono situate nel sotterraneo del Ministero del Commercio.

Il servizio disimpegnato dalle tre stazioni e dagli impianti superiori corrispondenti risulta dallo specchio seguente:

Impianti	Corrispondenze	STAZIONE I		STAZIONE II		STAZIONE III
Piano terreno	in partenza	Locale per consegna sacchi corrispondenze in partenza da Monaco ↓		Salone per smistamento corrispondenze in partenza secondo destinazione e formazione sacchi ↑	↓	—
	in arrivo	Locale per distribuzione sacchi corrispondenze in arrivo per Monaco ↑		Salone per smistamento corrispondenze in arrivo secondo destinazione e formazione sacchi ↓	↑	—
Sotterraneo	in partenza	Stazione di inizio	→	Stazione intermedia	→	Camera per smistamento sacchi corrispondenze in partenza per i vari treni
	in arrivo	Stazione terminale	←	Stazione intermedia	←	Camera per raccolta sacchi corrispondenze in arrivo dai vari treni.

Il sotterraneo che congiunge le tre stazioni è ad un solo binario, è largo m. 2 e alto m. 1, ma si allarga e si alza notevolmente in corrispondenza alle tre stazioni.

Il materiale mobile è formato da trenini di cinque veicoli: due carrelli in testa, una motrice in mezzo e due carrelli in coda.

La motrice ha due trolley ad archetto e funziona automaticamente.

La messa in moto viene fatta nelle tre stazioni mediante « Deckelschiessen »; l'arresto è automatico. La velocità di avviamento e di corsa è notevole.

I carrelli hanno una piattaforma a sezione semicilindrica onde contenere ognuno un sacco di corrispondenza di cm. 140 di lunghezza e di cm. 80 di diametro.

Il peso trasportabile da ogni carrello è di kg. 100.

Lungo i sotterranei dei bagagli e delle poste sono installati gli impianti della posta pneumatica.

I carrelli dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A. sono spinti a mano.

STAZIONE DI WIESBADEN ⁽¹⁾

La stazione di Wiesbaden fu aperta all'esercizio nel novembre del 1906 in sostituzione delle tre stazioni per viaggiatori precedenti denominate Taunus, Rhein e Ludwigsg.

Il piano della stazione è rappresentato dalla tav. XIII. È una stazione di testa con il piano dei binari allo stesso livello delle strade adiacenti.

Il piazzale di stazione è largo m. 96 e contiene undici binari.

I marciapiedi per viaggiatori sono cinque, i marciapiedi di servizio specialmente destinati al trasporto dei bagagli e delle poste sono quattro, il marciapiedi laterale di sinistra serve per i treni speciali ed infine il marciapiedi laterale di destra serve per il servizio postale.

Tutti i marciapiedi sono collegati all'origine dal marciapiedi di testa, della lunghezza di m. 99, della larghezza di m. 16,65.

In testa ai binari vi è uno spazio insabbiato di m. 10 di lunghezza.

I binari ed i marciapiedi sono coperti da cinque tettoie longitudinali lunghe m. 180, delle quali tre intermedie di m. 17,50 di luce, una laterale a sinistra di m. 25,45 di luce ed una laterale a destra di m. 21,05 di luce, sostenute da centine semplicissime, distanti fra loro m. 9,50 e poggianti su ritti formati da ferri profilati.

Il fabbricato viaggiatori si compone di un corpo principale e di due corpi laterali ad esso perpendicolari. La disposizione dei locali nel detto fabbricato è rappresentata dalla tav. IV.

Alla estremità di sinistra del marciapiedi di testa ha vi da un lato il deposito dei bagagli a mano, dall'altro la sala per la consegna dei bagagli in arrivo.

Questa ultima sala è in comunicazione con il locale per spedizione dei bagagli e coi marciapiedi mediante un cunicolo sotterraneo a due tratti fra loro perpendicolari e mediante una serie di montacarichi.

Gli uffici postali disposti, come già si è detto, nel corpo laterale di destra sono in comunicazione coi marciapiedi mediante un altro cunicolo sotterraneo e mediante una altra serie di montacarichi.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

STAZIONE DI FRANCOFORTE SUL MENO ⁽²⁾

La stazione di Francoforte sul Meno riunisce tutti i servizi viaggiatori che erano prima disimpegnati in tre stazioni diverse.

Essa è in corso di trasformazione allo scopo di aumentarne la potenzialità; il che si otterrà, in definitiva, col portare i suoi binari da 18 a 28 e col costituire in sotterraneo una estesa rete di cunicoli per disimpegnare i servizi dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A.

Il piano della stazione a trasformazione compiuta è schematicamente rappresentata dalla tav. XIV, dalla quale si può desumere che essa è perfettamente simmetrica rispetto al suo asse longitudinale.

⁽¹⁾ Vedi *Centralblatt*, 1906; *Annales für Gewerbe Bauwesen*, 1907; *Zeitschrift für Bauwesen*, 1908.

⁽²⁾ Vedi: *Centralblatt*, 1881; *Revue Générale, des Chemins de Fer*, 1886; *Schweizerische Bauzeitung*, 1886; *Deutsche Bauzeitung*, 1889; *Organ*, 1889; *Zeitschrift für Bauwesen*, 1891; *Organ*, 1892.

È una stazione di testa con il piano dei binari ad un livello di poco sopraelevato sulle strade adiacenti.

Il piazzale di stazione è largo m. 246 circa e contiene 28 binari, dei quali 24 per il servizio dei viaggiatori, 2 per il servizio delle poste e 2 per il servizio delle merci a G. V. A.

I due ultimi binari laterali sono destinati al servizio delle poste, i due penultimi binari laterali sono destinati al servizio delle merci a G. V. A.

A sinistra del piazzale di stazione ed esternamente ad esso havvi un altro binario destinato a rifornire di carbone la Centrale termica vicina. Verrà costruito un cunicolo sotto e trasversalmente alla strada laterale alla stazione per il trasporto del carbone alla detta Centrale.

Dei 24 binari per il servizio dei viaggiatori alcuni sono destinati esclusivamente agli arrivi, altri alle partenze, altri servono promiscuamente agli arrivi ed alle partenze.

Ciascun binario, ad eccezione dei due ultimi laterali, è fiancheggiato da un marciapiedi per viaggiatori e da un marciapiedi di servizio, specialmente destinato al trasporto dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A.

I due ultimi marciapiedi laterali, nella loro parte estrema, servono esclusivamente per le poste.

I marciapiedi intermedi per viaggiatori sono larghi m. 7,50 circa, ad eccezione del marciapiedi centrale che è largo m. 9,60.

I marciapiedi di servizio sono larghi m. 4,20, ad eccezione di quelli sui quali si impostano le tettoie longitudinali metalliche, che sono larghi m. 6, e dei due ultimi laterali che sono larghi m. 8,80.

Tutti i marciapiedi sono sopraelevati di cm. 30 sul piano dei binari, ad eccezione del marciapiedi centrale per viaggiatori e dell'ultimo marciapiedi laterale fiancheggiante il corpo laterale di destra, i quali, per il motivo che si esporrà in appresso, hanno una sopraelevazione maggiore sul piano dei binari.

I marciapiedi più lunghi raggiungono i m. 300.

Tutti i marciapiedi sono collegati all'origine dal marciapiede di testa.

Parte dei binari di stazione terminano con spazio insabbiato, parte sono muniti di paraurti sistema Rawie.

Su ogni marciapiedi per viaggiatori, in corrispondenza alle scale che conducano al sottopassaggio per i viaggiatori in transito, di cui si dirà in appresso, trovansi i chioschi per i dirigenti del movimento.

I marciapiedi per viaggiatori sono collegati all'origine dal marciapiedi di testa ed a metà lunghezza da un sottopassaggio trasversale per i viaggiatori in transito, largo m. 4,25, comunicante coi detti marciapiedi a mezzo di scala.

Il dislivello fra il piano dei suddetti marciapiedi ed il pavimento del sottopassaggio è di m. 4,50. L'altezza minima libera del sottopassaggio, cioè in corrispondenza dei binari, è di m. 2,50 fino al piano di imposta del volto di copertura e di m. 2,90 fino alla chiave.

Il servizio dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A., oltre che sui marciapiedi di servizio, già indicati, si svolge sotto il piazzale di stazione mediante gallerie e cunicoli.

Prima della trasformazione in corso i marciapiedi di servizio erano collegati alla loro estremità da due cunicoli adiacenti, dei quali uno per i bagagli, largo m. 3, ed uno

per le poste, largo m. 4,65, comunicanti con i marciapiedi stessi mediante una doppia serie di montacarichi.

A trasformazione completata il servizio dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A. si svolgerà sotto il piazzale di stazione secondo le modalità seguenti, schematicamente rappresentate nella tavola XIV.

Per il servizio dei bagagli, tanto in partenza quanto in arrivo, è progettato sotto, la parte centrale del marciapiedi di testa e sotto l'atrio bagagli, un vasto sotterraneo di circa mq. 2,000 non ancora costruito.

Il detto sotterraneo probabilmente comunicherà con le due sale di spedizione e di arrivo dei bagagli, che trovansi adiacenti all'atrio stesso, mediante quattro tele continue, delle quali due per bagagli in partenza e due per bagagli in arrivo.

Per ogni sala di spedizione e di arrivo dei bagagli vi sarà una tela per bagagli in partenza, funzionante per il trasporto in discesa, e una tela per bagagli in arrivo, funzionante per il trasporto in salita.

Il detto sotterraneo comunicherà con i marciapiedi di servizio soprastanti mediante una doppia serie di montacarichi.

Con la serie di 14 montacarichi che sarà situata in testa ai marciapiedi di servizio e che servirà prevalentemente per gli arrivi, la comunicazione avverrà mediante un cunicolo trasversale, largo m. 4, non ancora costruito, che si dipartirà da ambo i lati del sotterraneo in parola.

Con la serie di 12 montacarichi che sarà situata all'estremità dei marciapiedi di servizio e che servirà prevalentemente per le partenze, la comunicazione avverrà mediante un cunicolo longitudinale largo, m. 4,50, in corso di esecuzione e disposto sotto il marciapiedi centrale per viaggiatori e mediante un cunicolo trasversale, largo pure m. 4,50, non ancora costruito, posto all'estremità dei marciapiedi di servizio.

Il cunicolo longitudinale si diparte dal sotterraneo discendendo con la pendenza del 3,3 % fino a sottopassare il sottopassaggio trasversale per viaggiatori in transito e la galleria trasversale per le poste, di cui si dirà in appresso, per poi risalire, con la pendenza del 4,1 %, fino a raggiungere il cunicolo trasversale summenzionato.

Esso viene costruito in calcestruzzo di cemento ed in calcestruzzo di cemento armato. La sua sezione risulta dalla fig. 1.

Lungo le pareti sono disposte striscie di legno onde evitare che gli eventuali urti dei bagagli e delle merci a G. V. A. transitanti ne provochino la degradazione.

Nel cunicolo verrà impiegata la trazione a fune continua per carrelli a tre ruote, moventisi su due binarietti formati da ferri a L. I due binarietti saranno molto avvicinati alle pareti in modo da lasciare in mezzo il maggiore spazio possibile e daranno luogo ad un piccolo rialzo del pavimento limitato dalle guide esterne di ciascun binario.

Il detto cunicolo è illuminato e aereato da feritoie praticate nelle alzate del marciapiedi centrale per viaggiatori, che a questo scopo ha una sopraelevazione maggiore sul piano dei binari.

Con il cunicolo trasversale in testa ai marciapiedi comunicherà un secondo cunicolo longitudinale, già costruito, situato sotto l'ultimo marciapiedi laterale fiancheggiante il corpo laterale di destra.

Quest'ultimo cunicolo, largo m. 4 e lungo pressochè quanto è lungo il corpo laterale summenzionato, è destinato al transito dei carrelli relativi alle spedizioni e agli

arrivi delle merci a G. V. A., il cui servizio si svolgerà nel detto corpo laterale e richiederà gli siano assicurate le comunicazioni con ogni singolo marciapiede di servizio.

Anche questo cunicolo è illuminato e aereato da feritoie praticate nell'alzata dell'ultimo marciapiedi di destra, che a questo scopo ha una sopraelevazione maggiore sul piano dei binari.

Il servizio delle poste si svolge in due edifici situati sul lato destro del piazzale di stazione: l'edificio per le corrispondenze è esterno al detto piazzale e trovasi a circa metà della sua lunghezza; l'edificio per i pacchi postali è adiacente al detto piazzale e trovasi al suo estremo.

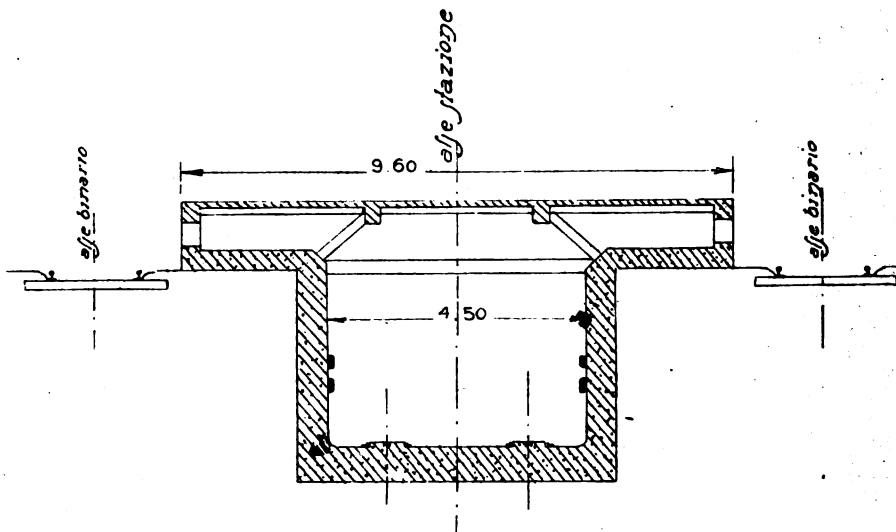


Fig. 1. — Sezione trasversale del cunicolo longitudinale centrale.

Questi edifici comunicano fra loro e coi marciapiedi di servizio mediante gallerie e cunicoli sotterranei, nonchè montacarichi, già costruiti.

Arteria principale di questi servizi è una galleria trasversale affiancata al sottopassaggio trasversale per viaggiatori in transito, di cui già si è parlato.

La detta galleria comunica mediante prolungamento, sottopassante la strada laterale di destra, con l'edificio delle corrispondenze e comunica, attraverso una vasta camera di equilibrio e mediante un cunicolo longitudinale, con l'edificio per i pacchi postali.

La galleria trasversale summenzionata è formata dall'abbinamento degli antichi cunicoli delle poste e dei bagagli, riuniti insieme: ha quindi ritzi intermedi in ferro.

Essa è larga m. 7,50 in totale e comunica coi marciapiedi superiori mediante una doppia serie di 14 montacarichi, a cui se ne aggiunge un altro ancora sul lato sinistro del piazzale di stazione.

Anche questa galleria è illuminata e aereata da feritoie praticate nelle alzate dei marciapiedi.

Il cunicolo longitudinale dei pacchi postali, al quale sopra si è accennato, è situato sotto l'ultimo marciapiedi di destra, è largo m. 4, è pure illuminato e aereato da feritoie praticate nell'alzata del detto marciapiedi e comunica al suo estremo coll'edificio dei pacchi postali mediante tre montacarichi e una scala.

Dove si incontrano la galleria trasversale ed il cunicolo longitudinale suddetti, è disposta la camera di equilibrio per pacchi postali avente l'area di metri 30×30 circa.

Scopo di questa camera è di raccogliere e smistare i carrelli carichi di pacchi postali in occasione di speciali circostanze, nelle quali si verifica un intenso movimento in spedizione ed in arrivo (in spedizione specialmente). Si è potuto rilevare nella visita alla stazione di Francoforte, avvenuta in prossimità delle feste natalizie del 1920, che la detta camera era stipata di carrelli carichi di pacchi postali in attesa di essere spediti.

La detta camera comunica coll'ultimo marciapiedi di destra mediante due montacarichi e una scala.

Tutti questi impianti sotterranei hanno un'altezza minima di m. 2,30.

I montacarichi hanno la piattaforma munita di guide opportunamente disposte per i carrelli a tre ruote.

La gabbia per quelli recentemente costruiti è racchiusa da pareti piene.

Anche di fianco ai pozzi dei montacarichi, sui marciapiedi di servizio, sono disposte le guide per i carrelli a tre ruote.

I carrelli dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A. sono per ora spinti a mano.

È in esercizio uno speciale cunicolo praticabile a forma di  per condutture di riscaldamento con il lato orizzontale disposto in senso trasversale al piazzale di stazione e all'estremo di quest'ultimo.

I binari ed i marciapiedi sono coperti da cinque tettoie longitudinali metalliche lunghe m. 168: le tre centrali preesistenti hanno una luce di m. 56 e sono sostenute da centine ad arco a pieno centro a tre cerniere, le due estreme recenti hanno una luce di m. 32 circa e sono sostenute da centine a sesto rialzato.

Le centine sono impostate, in corrispondenza agli appoggi intermedi, direttamente sui marciapiedi di servizio (vedi fig. 2) e distano fra loro m. 9,30.

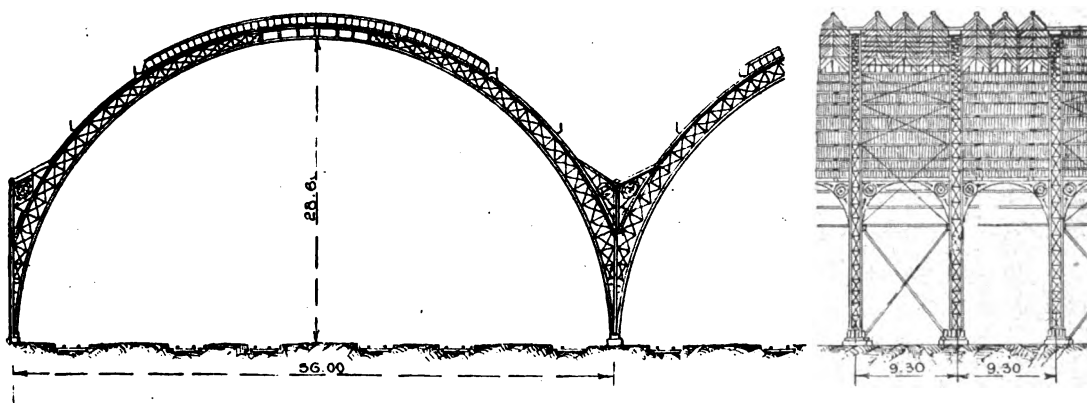


Fig. 2. — Sezioni trasversale e longitudinale delle tettoie centrali.

Il marciapiedi di testa è largo m. 18 ed è coperto mediante strutture metalliche. All'estremità del marciapiedi di testa sono le uscite dei viaggiatori.

La destinazione fissa di ciascun marciapiedi longitudinale è indicata mediante apposite tabelle poste sul marciapiedi di testa in senso trasversale.

I viaggiatori in transito possono passare da un marciapiedi longitudinale ad un altro sia esternamente al marciapiedi di testa, sia per l'apposito sottopassaggio trasversale.

Il trasbordo dei bagagli si effettua attualmente pel marciapiedi di testa; ma allorché sarà ultimata la trasformazione della stazione si effettuerà mediante i due cunicoli trasversali, uno di testa, l'altro d'estremità, già menzionati.

Il fabbricato viaggiatori si compone di un corpo principale di aspetto monumentale e di due corpi laterali ad esso perpendicolari.

La disposizione dei locali nel detto fabbricato è schematicamente rappresentata nella tav. XIV. (continua).

La produzione di carbone nella Ruhr.

Negli ultimi dieci anni dalle miniere della Ruhr è stato estratto carbon fossile nelle seguenti proporzioni:

Anni	Migliaia di tonn.	Anni	Migliaia di tonn.
1913	114.550	1918	95.977
1914	98.270	1919	70.950
1915	86.800	1920	88.256
1916	94.170	1921	94.115
1917	99.080	1922	97.450

Quanto alla produzione mensile, diamo le cifre per il 1913, il 1920 e il 1922, sempre in migliaia di tonnellate:

	1913	1920	1922
gennaio	9.786	6.688	8.133
febbraio	9.194	6.876	7.140
marzo	9.181	6.398	8.014
aprile	9.970	6.512	7.513
maggio	9.261	7.092	8.082
giugno	9.586	7.455	7.078
luglio	10.150	7.564	7.864
agosto	9.795	7.485	8.337
settembre	9.696	7.801	8.266
ottobre	9.895	8.117	8.827
novembre	8.932	8.032	8.600
dicembre	9.102	8.236	7.900

La diminuzione del 1922 rispetto al 1913 dipende dalla minor durata della giornata di lavoro: infatti mentre l'effettivo del personale è cresciuto di oltre il 20 %, la produzione è diminuita del 14 %.

Il numero di ore di lavoro è stato elevato mediante apposita convenzione, ma soltanto a partire dal 1° settembre 1922; e d'altra parte l'accordo era stato sospeso dal 18 dicembre.

La trazione elettrica

al Congresso Ferroviario Internazionale di Roma 1922

1. — L'ottava questione discussa nel IX Congresso ferroviario internazionale aveva un campo molto vasto: *trazione elettrica sulle linee a grande traffico, produzione e trasporto dell'energia, natura della corrente, locomotive, automotrici; risultati tecnici e finanziari ottenuti; paragone con i risultati della trazione a vapore.*

La discussione era stata largamente preparata da ben sette relazioni:

- la prima ⁽¹⁾ dell'Huber per la Svizzera;
- la seconda ⁽²⁾ dell'Öfverholm per la Danimarca e i paesi scandinavi;
- la terza ⁽³⁾ del Donati per l'Italia;
- la quarta ⁽⁴⁾ di Van Loenen Martinet per i Paesi Bassi e la Gran Bretagna;
- la quinta ⁽⁵⁾ del Gibbs per l'America;
- la sesta ⁽⁶⁾ del Sabouret per tutti i paesi, esclusi quelli già citati ed il Belgio;
- la settima ⁽⁷⁾ del Gerard per il Belgio.

* * *

2. — Nel riassumere tutte queste memorie, il relatore speciale Gerard ⁽⁸⁾ ha rilevato anzitutto che, se si eccettua il Belgio, tutti i paesi ai quali si è estesa l'indagine hanno proceduto da una data più o meno recente all'elettrificazione di una parte delle ferrovie. L'Italia e la Svizzera hanno esteso il sistema direttamente sperimentato facendone applicazioni importanti e oramai anche di durata notevole; le altre nazioni hanno scelto la forma di corrente più conveniente per le loro condizioni in base sia all'esperienza propria sia allo studio dell'esperienza altrui. Fu questa una constatazione preliminare molto confortante, in quanto assicurò che le conclusioni, anziché su discussioni senza uscita e su memorie puramente teoriche, come nei precedenti Congressi, avrebbero poggiato su fatti acquisiti, come sono quelli rappresentati dalle cifre seguenti relative alle sole ferrovie principali a vapore elettrificate.

(1) Vedi *Bulletin de l'Ass. int. des Chemins de fer*, luglio 1921, p. 797 e questa rivista, agosto 1921, pag. 74.

(2) Vedi *Bulletin de l'Ass. int. des Chemins de fer*, settembre 1921, p. 1246.

(3) Vedi *Bulletin de l'Ass. int. des Chemins de fer*, settembre 1921, p. 1199.

(4) Vedi *Bulletin de l'Ass. int. des Chemins de fer*, novembre 1921, p. 1871.

(5) Vedi *Bulletin de l'Ass. int. des Chemins de fer*, gennaio 1922, p. 187.

(6) Vedi *Bulletin de l'Ass. int. des Chemins de fer*, novembre 1921, p. 1779.

(7) Vedi *Bulletin de l'Ass. int. des Chemins de fer*, febbraio 1921, p. 801.

(8) Vedi *Bulletin de l'Ass. int. des Chemins de fer*, aprile 1922, p. 558.

Ferrovie a vapore d'interesse generale elettrificate ⁽¹⁾

P A E S I	Corrente continua				Corrente alternata			
	Bassa tensione (600 a 500 volt)		Alta tensione (1200 a 3000 volt)		Trifase a 3000 volt eccetto (4) ed (11)		Monofase (6000 a 16000 volt)	
	Chilometri		Chilometri		Chilometri		Chilometri	
	di linee	di binari	di linee	di binari	di linee	di binari	di linee	di binari
EUROPA:								
Francia	167	—	(2) 31	—	—	—	(3) 24	—
Spagna	—	—	55	—	(4) 22	—	—	—
Gran Bretagna	131	283	43	82	—	—	65	—
» (Australia)	—	—	240	—	—	—	—	—
Italia	60	130	61	—	350	720	142	—
Olanda	—	—	—	—	—	—	35	72
Scandinavia	—	—	—	—	—	—	(5) 46	—
Svizzera	(6) 33	—	—	—	(7) 132	—	(8) 613	—
Paesi centrali	Germania	—	—	—	—	—	(9) 498	—
	Austria Ungheria	—	—	—	—	—	(10) 141	—
AMERICA:								
Stati Uniti	471	1392	1371	2079	(11) 10	—	550	1949
Canada	—	—	15	37	—	—	—	—
Brasile	—	—	47	122	—	—	—	—
Cili	—	—	24	38	—	—	—	—
GIAPPONE	—	—	30	—	—	—	—	—
TOTALI	862	—	1917	—	514	—	2114	—
Sono 5407 km. di linee il cui sviluppo è di circa 11000 a 12000 km. di binari.								

Sono 5407 km. di linee il cui sviluppo è di circa 11000 a 12000 km. di binari.

⁽¹⁾ Questo titolo esclude, oltre le linee tramviarie, le strade ferrate d'interesse locale, di cui la maggior parte è stata equipaggiata elettricamente all'atto della loro costruzione.

⁽²⁾ 2 x 1200 sopra due ponti.

⁽³⁾ Più da Canne a Grasse corrente convertita in continua sui locomotori.

⁽⁴⁾ 5200 volt.

⁽⁵⁾ Più 90 km. in costruzione.

⁽⁶⁾ Più 979 km. di linee secondarie.

⁽⁷⁾ Più 46 km. di linee secondarie.

⁽⁸⁾ Di cui 222 km. a scartamento ridotto, strade ferrate retiche.

⁽⁹⁾ Di cui la metà in esercizio.

⁽¹⁰⁾ Di cui 91 km. a scartamento ridotto.

⁽¹¹⁾ A 6000 volt.

3. — Quanto alla produzione e al trasporto dell'energia, in Italia, nella Svizzera e nei paesi Scandinavi le amministrazioni ferroviarie si interessano perchè sin dall'officina idroelettrica l'energia assuma una forma direttamente utilizzabile al massimo possibile nelle canalizzazioni di servizio. Negli altri paesi europei rappresentati al Convegno non si trova utile una dipendenza così stretta fra produzione di energia e trazione elettrica; ma si cerca tuttavia di unificare la produzione sotto forma di corrente trifase a 50 periodi. In America, le ferrovie preferiscono acquistare la corrente primaria presso le grandi centrali private delle regioni attraversate.

I relatori sono stati d'accordo nel riportare a tre i sistemi praticamente raccomandabili nell'elettrificazione delle grandi reti: trifase a tensione di almeno 3000 *volt*, monofase a tensioni fra 10 e 16 mila *volt*, corrente continua sotto 1500, 2.400 e 3000 *volt*. Riprodotta, per la precisione, questo dato, faremo grazia al lettore dell'analisi minuta delle diverse caratteristiche dei tre sistemi sia nella trasmissione sia nei motori e locomotori; ma accenneremo piuttosto alle poche idee e notizie di maggior rilievo relativamente nuove contenute nelle relazioni.

Il Donati, p. es., ha esaminato la possibilità di ridurre, nell'adozione del trifase, il numero delle sottostazioni elevando la tensione al filo di contatto: oltrepassare 5000 a 5500 *volt* significherebbe compromettere l'isolamento dei conduttori, il quale resiste tuttavia nelle prove a 30.000 *volt*.

Abbondano i dati costruttivi dei vari impianti, ma quanto al loro rendimento si hanno sempre poche cifre difficilmente paragonabili. È questa una lacuna che sarebbe molto interessante colmare, accordandosi sulla scelta dell'unità di traffico.

Un altro punto che merita di essere meglio documentato è quello degli organi di trasmissione fra motori e assi, non tanto nei riguardi tecnici quanto per le spese di manutenzione e di consumo corrente relative ad ogni tipo.

Per la Francia, la Gran Bretagna e i Paesi Bassi, nazioni che hanno tutte scelta la corrente continua ad alta tensione fra 1500 e 3000 *volt*, i relatori fanno notare che i 1500 *volt* saranno sufficienti in genere, perchè le ferrovie, formandovi maglie molto strette, non saranno troppo lontane dalle sorgenti di energia.

* * *

4. — Nella discussione svoltasi in sezione il dibattito maggiore fu quello relativo al sistema. Il relatore speciale ing. Gerard, delle ferrovie dello Stato belga, proponeva in sostanza una risoluzione che non risolveva, come non poteva risolvere, la questione in favore dell'uno o dell'altro dei sistemi. Egli riassume la situazione nei termini seguenti: « La questione non è quella di sapere quale sistema sia il migliore, ma piuttosto a quali casi ogni singolo sistema deve applicarsi di preferenza ».

Ed avvertiva di ritenere che la sua proposta dovesse segnare un grande progresso del dibattito per la nona riunione dell'Associazione Internazionale in confronto alle discussioni dei precedenti Congressi. In questi infatti si voleva stabilire la prevalenza dell'uno o dell'altro sistema con fini esclusivisti in danno di ogni altro che non fosse quello patrocinato; invece ora la tecnica trova a propria disposizione non uno ma più sistemi e tutti convenienti secondo i casi.

Si tentò di far sorgere tuttavia la questione della prevalenza assoluta e quindi teorica dell'un sistema sull'altro, volendo fare una distinzione fra termine tecnico e termine economico della questione. La tesi in parola venne particolarmente accennata dall'ing. Semenza e fu oppugnata dall'ing. Lanino che sostenne la impossibilità di scindere i termini della questione e la necessità di far valere le conclusioni del Gerard per entrambi i suoi aspetti.

Il Congresso in sostanza convenne in queste conclusioni riconoscendo che « non si potrebbe raccomandare l'impiego di un sistema determinato in tutti i casi », pur tenuto conto che vi sono ancora grandi perfezionamenti da compiersi per ognuno dei sistemi.

Un secondo punto della questione era intimamente connesso al primo, in quanto il Gerard doveva decidere sulla opportunità di una *standardizzazione* internazionale della natura della corrente nel filo di contatto: egli dichiarava tale unificazione inutile dal momento che alle stazioni di frontiera si deve avere inevitabilmente il cambio del locomotore, visto che anche la trazione a vapore subisce cambiamenti di tipo di locomotiva al passaggio da uno Stato ad altro per meglio adattarsi alle caratteristiche dei singoli esercizi.

La questione portata in discussione venne ad ampliarsi interessando anche la *standardizzazione* interna per ogni singolo Stato. A questo riguardo si chiarirono evidenti due tendenze nell'assemblea, l'una patrocinata essenzialmente, per non dire esclusivamente, dall'ing. Sabouret, dell'Orléans Francese, il quale, appoggiandosi al deliberato del proprio Governo, sosteneva la necessità di un unico sistema di corrente per ogni paese, quasi ravvisando nella discussione che si sviluppava nel Congresso una critica all'operato del proprio Governo, di cui assumeva la difesa. L'altra corrente, che aveva più largo consenso e patrocinata specialmente dall'ing. Lanino, tendeva a sostenere che in paesi per i quali le condizioni di esercizio ferroviario, di produzione di energia elettrica e di distribuzione della medesima siano molto variabili da zona a zona, purchè queste fossero intese con grande ampiezza e prudenza, era opportuno anche pensare a una molteplicità di sistemi in uno stesso paese. Portava ad esempio il caso della rete meridionale italiana in confronto a quella della valle padana, sostenendo per quest'ultimo gruppo di linee opportunamente fissato il trifase e per le linee meridionali opportuno invece l'esame dell'eventuale convenienza di un sistema ad unico conduttore di servizio data la prevalenza, nel problema finanziario della elettrificazione di tale linee, del costo delle linee di contatto in confronto al problema tecnico dei locomotori, che è prevalente invece nelle grandi linee di valico particolarmente caratteristiche del sistema dell'Italia Centrale e Settentrionale. Anche a questo riguardo la maggioranza del Congresso nella discussione si manifestò per il concetto di non dover essere eccessivamente sistematici a favore di alcun sistema particolare. Però essendo principio assoluto del Congresso di non intervenire nelle questioni semplicemente nazionali, la deliberazione si limitò a considerare il quesito proposto al relatore, cioè della necessità o no di *standardizzare* internazionalmente la linea di contatto e su questo punto il Congresso, convenendo col relatore, si pronunciò negativamente.

Fu però osservato che, se non occorre una unificazione di linea in questi servizi internazionali, occorre però tenere presente le esigenze degli organi di trazione dei singoli sistemi ferroviari in contatto per modo che l'unità di treno condotta dall'una delle reti ferroviarie possa proseguire anche oltre i confini sull'altro senza bisogno di eccessivi smistamenti.

Venne poi trattata la questione tecnica della linea di contatto, specialmente nei riguardi del contrasto tra la linea a semplice conduttore con sospensione a catenaria e quella a doppio conduttore di contatto con sospensione trasversale, quest'ultima caratteristica del sistema trifase. Ampia ed animata fu la discussione a questo riguardo. Ognuno degli ingegneri sostenne e vantò come il migliore il proprio sistema; i pregi del trifase furono vantati dall'ing. Donati delle FF. SS., il quale fece notare che sulle ferrovie italiane trifasiche si raggiungono 100 km. all'ora.

Certo però che la questione non poteva risolversi unicamente per questa via, poichè il problema coinvolto era molto ampio nè poteva subire una soluzione unilaterale.

L'ing. Lanino osservò precisamente che anche col doppio filo del trifase si poteva avere un funzionamento altrettanto regolare e sicuro che con un conduttore con sospensione a catenaria, se non altro per le velocità adottate nella ordinaria elettrotrazione ferroviaria.

La discriminazione tra l'uno e l'altro sistema si precisava nel caso in cui si manifestava un carattere prevalente di linea di valico o di linea di pianura, in modo da riportare la questione stessa alla prima già discussa e risolta.

Venne poi posta specificatamente in discussione la questione della frequenza a cinquanta periodi del sistema trifase; questione molto importante per l'intima fusione dell'elettrotrazione ferroviaria con la distribuzione generale di corrente industriale. Dalle notizie comunicate dai singoli tecnici interessati alla questione è apparso che la adozione della corrente trifase a cinquanta periodi era in istudio ed anche in progetto di attivazione presso le Ferrovie dello Stato Italiano e che essa può considerarsi tecnicamente risolta ma non ancora sanzionata dalla pratica.

L'ulteriore discussione fece riconoscere al Congresso che, nei riguardi della trazione multipla, tutti i sistemi si equivalgono. L'ing. Donati pose in evidenza i notevoli risultati ottenuti al riguardo nell'esercizio dei Giovi.

Ampio fu anche il dibattito relativo alle perturbazioni sulle linee telefoniche e telegrafiche.

Il presidente Gibbs osservò, in linea generale, che non si può condannare un sistema di trazione soltanto perchè non esistono ancora apparecchi capaci di sopprimere interamente gli effetti di induzione. Il Lanino espresse l'avviso che la corrente continua non sopprime tutti gli effetti perturbatori; e l'ing. Fiori informò i congressisti che un nuovo sistema di telegrafia con corrente ad alta frequenza è stato realizzato da tecnici italiani e che sarebbe stato possibile esaminarlo nella visita della linea da Genova a Bardonecchia ⁽¹⁾.

* * *

5. — La sezione dapprima, e quindi l'assemblea plenaria nella seduta del 26 aprile ha adottato le seguenti constatazioni finali, che son risultate, in seguito alla viva discussione, alquanto diverse da quelle proposte dal relatore speciale Gerard.

1° *Il Congresso riconosce che, ora come prima, non si potrebbe raccomandare l'uso di un determinato sistema in tutti i casi. Sin da ora si può scegliere tra parecchi sistemi che hanno dato prova della loro bontà nelle condizioni d'esercizio più complesse. Si deve tuttavia riconoscere che essi sono suscettibili di grandi perfezionamenti ulteriori.*

2° *Il Congresso è d'accordo sull'inutilità di standardizzare la natura della corrente nel filo di contatto, vista la facilità di cambiar locomotiva alle frontiere dei diversi paesi.*

3° *E desiderabile di definire ed unificare il modo in cui sono registrate e presentate le informazioni di ordine tecnico ed economico relative alla trazione elettrica; la sezione propone di far esaminare tale questione da una commissione speciale dell'Associazione internazionale delle ferrovie. Commissione che indicherebbe quali sono la natura e la definizione precise delle informazioni relative a ciascun elemento di un impianto di trazione elettrica adatte a renderle assolutamente paragonabili.*

⁽¹⁾ Vedi questa rivista, numero doppio febbraio-marzo 1921, pag. 38.

* * *

6. — Il voto espresso dal punto 3° venne formulato in seguito a proposta dell'ing. Lanino, da lui illustrata ed appoggiata dal Fowler.

La questione, anzi, fu ripresa dal Lanino in seduta plenaria da un punto di vista più generale, come prova la mozione da lui proposta ed approvata all'unanimità:

Il Congresso, avendo considerato l'interesse che c'è a dare una definizione delle unità statistiche fondamentali la quale permetta di paragonare tra loro con certezza i risultati dei diversi esercizi, a mezzo dell'omogeneità delle cifre, esprime il voto che l'Associazione internazionale delle ferrovie prenda questa iniziativa e dà mandato alla Commissione permanente per nominare una Commissione speciale incaricata degli studi e delle disposizioni necessarie per giungere ad una proposta concreta in occasione del prossimo Congresso.

La questione non è del tutto nuova, ma acquista una nuova importanza per l'occasione che la fa rivivere; e cioè la necessità di fare oramai confronti concludenti tra i risultati che con la trazione elettrica si ottengono nelle condizioni più disparate. Ed appunto perciò è da augurarsi che il sodalizio di Bruxelles non la lasci cadere.

Un voto per le lamiere d'acciaio.

Richiamando quanto pubblicammo nel numero di febbraio sulla formazione dei cretti nelle lamiere da caldaie, riportiamo il voto emesso recentemente dalla Società scientifica dell'Isère:

« Data l'importanza che vi sarebbe, tanto per i costruttori quanto per i metallurgisti, di conoscere molto esattamente le condizioni indispensabili per ottenere buone lamiere da condotte forzate e da caldaie, la Società scientifica dell'Isère invita gli interessati a comunicarle tutte le osservazioni che la loro esperienza od i loro studi sistematici hanno potuto fornire su tale questione. Essa cercherà in modo del tutto particolare di trarre da queste informazioni i dati che possono contribuire alla migliore utilizzazione di tali prodotti ed a meglio definire le loro condizioni di accettazione ».

Intensificazione dei lavori di elettrificazione delle ferrovie federali svizzere.

Nel 1918 fu stabilito di eseguire i lavori di elettrificazione della rete delle Ferrovie Federali Svizzere nel corso di un trentennio, suddividendoli in tre gruppi. Tale programma importava l'elettrificazione da 100 a 110 km. di linea ogni anno; di modo che alla fine nel 1933 la lunghezza complessiva delle linee in esercizio elettrico avrebbe dovuto raggiungere la cifra di 1529 km.

In vista però delle gravi condizioni in cui versa l'industria nazionale, che è quasi priva di lavoro, e allo scopo di rendersi indipendenti al più presto dall'estero per la fornitura del carbone (gli attuali avvenimenti della Ruhr hanno creato notevoli difficoltà, poichè il rifornimento avveniva esclusivamente dalla parte della Germania), la Svizzera ha deciso di intensificare talmente i lavori di elettrificazione da realizzare il programma stabilito per la fine del 1933 con cinque anni di anticipo, cioè nel 1928. Dei 1529 km. stabiliti per il primo lotto di lavori, 412 km. sono già elettrificati, e cioè le tratte Briga-Iselle (22 km), Litten-Briga (53 km); Berna-Scherzligen (34 km); Lucerna-Chiasso (214 km); Goldau-Zug (16 km); Immensee-Rothkreuz (16 km); Lucerna-Zug (26 km); Zug-Zurigo (29 km). Restano pertanto da elettrificare, in poco meno che sei anni, altri 1117 km. di linea, come risulta dal seguente prospetto, in cui sono indicati per ogni tronco il periodo di lavoro previsto nel programma del 1918 e quello fissato dal nuovo programma.

TRONCO	Lunghezza	Periodo di lavoro	
		(programma 1918)	(attuale programma)
Sitten-Losanna	92	1922-23	idem
Lucerna-Basilea	96	1922-24	»
Losanna-Vallorbe, Yverdon	66	1923-24	»
Thalwil-Richterswill	15	1923	»
Zurigo-Berna	130	1923-25	»
Losanna-Ginevra	61	1924-25	»
Zurigo-Winterthur	27	1928-29	1924-25
Zurigo-Rapperswill	36	1929-30	1925-26
Briga-Sitten	54	1927-28	1927
Brugg-Basilea	57	1926-27	1925-27
Winterthur-Rhoru-Rorschach	71	1931-32	1926-28
Winterthur-S. Gallo-Rorschach	74	1929-31	1926-27
Rothkreuz-Rapperswill-Brugg	53	1927-28	1926-27
Losanna-Palézilux-Berna	98	1925-28	1925-27
Yverdon-Olten	125	1929-32	1925-27
Zurigo-Schaffhausen	48	1930-31	1927-28
Richterswill-Chur	90	1932-33	1927-28

L'elettrificazione di tutti i 1529 km. di ferrovie importerà la spesa di 750 milioni di franchi di cui 230 per materiale rotabile, senza contare la spesa occorrente per il rinforzo e la nuova costruzione di opere d'arte. Sottraendo le spese già sostenute, restano da spendere 450 milioni di franchi, cioè annualmente 75 milioni, a cui devono aggiungersi per opere d'arte altri 3,8 milioni all'anno. Di tali somme, però, solo il 25 % uscirà dalla Svizzera per acquisto di materiali dall'industria estera, mentre il 75 % rimarrà in patria in stipendi, mercedi, noli, spese generali, quote di guadagno ecc.

Inoltre, ponderati confronti economici portano a concludere che, malgrado gli altissimi costi raggiunti dopo la guerra per le opere di elettrificazione, quando le ferrovie svizzere avranno potuto riprendere il traffico del 1913, il costo d'esercizio con la trazione elettrica comprese le quote d'interessi e di ammortamento al 5 % del capitale uguaglierà quello per la trazione a vapore con un costo del carbone di 60 franchi (svizzeri, s'intende) la tonnellata, franco ai confini svizzeri. Il vantaggio dell'esercizio a trazione elettrica, naturalmente, ammonterebbe assai col crescere del traffico; tanto che, nell'ipotesi di un aumento di quest'ultimo del 60 % rispetto al 1913, la spesa d'esercizio con la trazione elettrica uguaglierebbe quella a vapore con il costo del carbone pari a 45 franchi la tonnellata.

In ultimo si è calcolato che, per un traffico pari a quello del 1915, con la elettrificazione degli anzidetti 1529 km. la Svizzera potrebbe diminuire di ben 530.000 tonn. la sua importazione annua di carbone; vantaggio quest'ultimo tutt'altro che trascurabile.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

Istruzione relativa alle misure da adottarsi contro la corrosione delle condotte metalliche e dei cavi prodotta dalle correnti vaganti. (*Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens*, novembre 1922, pag. 485).

a) FATTI OSSERVATI.

1° I deterioramenti non sono sempre di origine elettrica, potendo anche dipendere da fenomeni chimici o elettrochimici provocati dall'umidità del terreno.

2° L'azione corrodente delle correnti vaganti è più dannosa di quella prodotta dalla ruggine naturale dovuta a combinazioni puramente chimiche.

3° Solo le linee di trazione elettrica a corrente continua sono pericolose; mentre le linee a corrente alternata non causano corrosioni nelle masse metalliche affondate nel suolo.

4° Se una rete di condotte o di cavi dista più di m. 200 da linee di trazione, non potrà risentire alcun danno dalle correnti vaganti.

5° Si considerano due zone nella rete di condotte o di cavi sotterranei; e cioè: la «zona di entrata delle correnti», nella quale le condotte e i cavi si trovano a un potenziale inferiore a quello delle rotaie; e la «zona di uscita delle correnti» o «zona di corrosione», nella quale la rete sotterranea si trova ad un potenziale superiore a quello delle rotaie.

6° Se le condizioni speciali della rete sotterranea sono tali da esporla alla corrosione, è ovvio che, per impedirla, si dovranno adottare misure preventive nel primo impianto e durante l'esercizio, tanto sulla rete sotterranea che sulle linee di trazione.

7° Le precauzioni che verranno indicate non potranno escludere completamente ogni causa di corrosione; ma impediranno, almeno, quelle che presentano il maggior pericolo.

b) DISPOSIZIONI GENERALI.

8° Si devono adottare in primo luogo misure di precauzione durante la costruzione e l'esercizio delle linee di trazione, che rappresentano la causa originaria delle correnti vaganti. Tali precauzioni, del resto, sono, a parità di condizioni, più facili tecnicamente ad applicarsi alle linee di trazione che alle reti sotterranee.

9° Affinchè le misure di precauzione diano il miglior affidamento, esse dovranno adottarsi di preferenza durante il primo impianto o durante le riparazioni più importanti; sicchè, nel caso che qualche condotta o cavo dovessero esser posati in vicinanza di linee di trazione già in posto, sarà preferibile in generale, e salvo speciali considerazioni di indole economica, applicare le misure di difesa ai cavi e alle condotte anzichè alle linee di trazione.

10° Come sopra fu detto, le linee di trazione situate a più di m. 200 da una rete di condotte o di cavi fanno eccezione a quanto è stato esposto. Così pure fanno eccezione le linee di trazione extraurbane, relativamente ben isolate dal suolo, come sarebbero quelle che corrono in sede propria con rotaie Vignole posate su traverse di legno o che sono munite di particolare isolamento agli incroci con altri tratti di linea o con le strade ordinarie.

c) MISURE DI PRECAUZIONE RIGUARDANTI LE LINEE DI TRAZIONE.

11° Si deve fare distinzione tra le linee di trazione urbane impiantate nell'interno di città che possiedono una rete sviluppata di cavi e di condotte e dove l'officina generatrice si trova nell'interno della città o nelle immediate vicinanze, e le linee interurbane che si estendono in prevalenza fuori degli abitati e che sono alimentate da centrali situate parimenti fuori del territorio delle città.

12° Per le linee urbane la tensione media istantanea tra rotaia e condotta metallica o armatura di cavo nella zona di corrosione non dovrà mai superare 0,8 volt. Tale tensione media corrisponde al *carico medio*, il quale ultimo si ottiene dividendo per 24 la quantità totale di energia fornita durante una giornata lavorativa media. La tensione media tra rotaie e condotta o cavo non deve superare i 2 Volt in alcun punto e in qualsiasi momento dell'esercizio, e durante almeno quattro ore consecutive.

13° La tensione media (misurata come sopra fu detto) tra le due estremità di un tratto di rotaia lungo m. 10 e comprendente almeno un giunto, non dovrà superare, nelle linee urbane, 0,001 Volt per metro. Per gli aghi e gli incroci si daranno norme particolari.

14° La stessa tensione non dovrà superare: per una linea interurbana su strada ordinaria 0,0012 Volt per metro; per una linea interurbana in sede propria 0,0014 Volt per metro.

15° La buona conducibilità delle rotaie è della massima importanza per attenuare l'intensità delle correnti vaganti. Il profilo delle rotaie e la loro conducibilità sono determinati a seconda della durata che si desidera e degli sforzi meccanici ai quali saranno sottoposte. La buona conducibilità di ciascun giunto elettrico, come pure l'uguaglianza nella conducibilità dei vari giunti, sono condizioni di primaria importanza.

Tanto per le linee urbane quanto per le interurbane, la resistenza dei giunti (eccetto quella degli aghi e degli incroci) come pure la resistenza delle rotaie, compresi tutti i giunti, non deve esser superiore in proporzione maggiore del 10 % alla resistenza delle rotaie senza giunti. La resistenza massima ammissibile per un giunto è quella equivalente a m. 3 di rotaia. Se il giunto è costituito da fili o piastrine, la sua resistenza non deve superare 0,03 milliohm per rotaie a gola, e 0,06 milliohm per rotaie Vignole.

16° I giunti sono più numerosi in corrispondenza degli aghi e negli incroci; ciò che dà origine ad un aumento di resistenza; di più, poichè tali giunti sono sottoposti ad un'azione meccanica più intensa, non potranno valere per essi le regole date per i giunti ordinari. Si dovranno invece adottare le seguenti precauzioni:

a) I giunti di ago o di incrocio, in misure eseguite subito dopo la posa o dopo riparazioni importanti, non dovranno avere una resistenza superiore a quella di 3 metri di rotaia.

b) I giunti che, in misure eseguite successivamente, risultassero di una resistenza superiore a quella di un tratto di 20 metri di rotaia, dovranno essere sostituiti appena possibile.

c) Se lungo la fila di un deviatore più del 20 % dei giunti presenta una resistenza superiore a quella di un tratto di 10 metri di rotaia, sarà da ricambiare l'ago che è compreso.

17° Per assicurare la migliore conducibilità possibile, una volta all'anno si misureranno le resistenze di tutti i giunti compresi nei tratti di rotaia che avranno presentato una caduta di tensione media lineare superiore a 0,0005 Volt per metro; e così pure si misurerà la resistenza di tutti i giunti di aghi e di incrocio attraversati normalmente dalla corrente. Ogni tre o cinque anni si dovrà inoltre misurare la resistenza di tutti i giunti, per rimettere in efficienza quelli che presentassero resistenze superiori ai limiti massimi indicati nei punti 15 e 16.

Tali misure non riguardano i giunti saldati, i quali dovranno essere ispezionati almeno una volta l'anno e venire rifatti quando presentano fessure.

18° Affinchè le rotaie di linee parallele siano percorse da correnti uguali, esse dovranno venir riunite, almeno ogni cinque giunti, mediante conduttori trasversali aventi una resistenza non superiore a 0,4 milliohm per metro. Tali connessioni trasversali dovranno esser poste anche

prima e dopo ogni ago o incrocio; e inoltre ogni linea dovrà esser munita di una connessione longitudinale, di eguale resistenza massima, tra le due estremità dell'ago o dell'incrocio.

19° L'osservanza delle prescrizioni di cui ai numeri 12, 13 e 14 esige valori adatti per la resistenza dei cavi di ritorno. Nel caso si dovrà rimediare con resistenze addizionali convenientemente calcolate. Però, si deve notare che, quando tali resistenze raggiungono valori piuttosto elevati, importano una spesa di energia che può risultare troppo rilevante. L'impiego poi di macchine ausiliarie a regolazione automatica per mantenere costante la tensione dei *feeders* è giustificato solo in casi rarissimi.

20° Tutti i cavi di ritorno devono essere isolati. I conduttori nudi posati nel suolo danno luogo, come le rotaie, a correnti vaganti, e annullerebbero quindi l'efficacia delle misure indicate al numero 19. La copertura di piombo dei cavi di ritorno non dovrà quindi venir connessa alla sbarra-*omnibus* delle rotaie, e quest'ultima non dovrà più, in alcun altro modo, esser messa a contatto col suolo.

21° Se le rotaie sono collegate al polo negativo delle macchine, si deve badare che gli attacchi dei cavi di ritorno suscettibili di funzionare come poli di partenza delle correnti di corrosione siano situati, per quanto più è possibile, in un terreno secco, in punti lontani da qualsiasi sistema di cavi o di condotte. Però l'economia è sempre il criterio che prevale nello scegliere i punti di attacco dei cavi di ritorno.

22° Oltre che a mantenere basse tensioni tra rotaie e suolo, si deve badare a stabilire tra essi la resistenza più alta possibile. A tale scopo, la linea deve essere diminuire al massimo fissata su una piattaforma meno conduttrice che sarà possibile. Nei casi di rotaie a gola, sarà bene possibile il dislivello tra superficie della carreggiata e fungo della rotaia.

23° Anche il principio contrario, cioè diminuire fin dove è possibile la resistenza del suolo interposto tra le condotte o l'involucro dei cavi, da una parte, e i punti negativi di collegamento tra le rotaie e i cavi di ritorno, dall'altra, può avere parimenti come conseguenza di ridurre la densità delle correnti vaganti nella zona di corrosione. Ma ciò importa l'aumento della corrente totale nelle condotte e delle correnti di perdita a terra; e cioè significa proprio l'aumento delle probabilità di corrosione della rete di condotte.

Si deve perciò rinunciare all'impiego di piastre di terra nei punti negativi di attacco delle rotaie con i cavi di ritorno, e in generale si dovrà evitare qualsiasi collegamento conduttore della rotaia con le masse metalliche del suolo.

24° Non si può dire con sicurezza quale dei due poli delle macchine sia da collegarsi con le rotaie. Ci si potrà quindi attenere senz'altro alle abitudini locali.

25° L'osservanza delle prescrizioni sub c) non garantisce però una sicurezza assoluta; e si dovranno quindi prendere tutte quelle altre precauzioni che, di volta in volta, si riterranno opportune per evitare i fenomeni di corrosione.

d) MISURE DI PROTEZIONE PER LE CONDOTTE E I CAVI.

26° Per le stesse ragioni espresse al numero 23, si dovrà rinunciare a tutte quelle misure capaci di aumentare le correnti vaganti. Così, per esempio, si dovrà evitare di incanalare le correnti vaganti; ciò che potrebbe farsi diminuendo o compensando la tensione tra condotte e rotaie, sia mediante il collegamento, con un cavo conduttore, delle rotaie alle condotte, sia mediante il collegamento diretto delle condotte con le sbarre-*omnibus* della centrale.

Tali procedimenti non si adattano che per reti di condotte o di cavi poco ramificate, ovvero per linee di trazione uniche, dove non si ha nulla da temere al di fuori della zona di corrosione.

27° Il principio della riduzione al minimo della corrente nelle condotte o nei cavi consiglia, al contrario, in conformità all'art. 22, ad aumentare la resistenza rotaia-condotta o la resistenza delle condotte stesse.

28° Le vernici isolanti e gli involucri delle condotte destinati ad aumentare la resistenza di passaggio si sono dimostrati incapaci di resistere all'azione continua delle correnti vaganti.

Essi, al contrario, hanno causato spesso danni nella zona di corrosione, risultando il metallo fortemente arrugginito nei punti dove veniva denudato. Migliori risultati potranno esser dati invece dalla limitazione dell'uso di strati isolanti per i tratti di condotte situati nella « zona d'entrata ».

29° L'uso di giunti isolanti, tanto nei cavi che nelle condotte, costituisce la protezione più efficace e durevole contro la corrosione per correnti vaganti. Per evitare le azioni locali di queste ultime sulla condotta, la medesima dovrà avere un giunto isolante almeno ogni 20÷25 m. Applicando tale protezione, ci si dovrà assicurare che i tratti di condotta vicini e non protetti in tal modo non presentino tracce di corrosione. Si raccomanda in modo particolare di isolare le piccole derivazioni.

30° Se, ispirandosi alle condizioni locali, si dovranno prendere speciali misure di protezione di condotte e di cavi particolarmente esposti alla corrosione, bisognerà esaminare dapprima le eventuali ripercussioni di tali misure sul resto della rete.

(B. S.) Un manuale sulla costruzione delle locomotive. (prof. dott. IGEL. *Handbuch der Dampflokombauwesen* Berlin, Krayn, 1923. pag. 606, con 550 illustrazioni e X tavole).

In questa recente opera l'A. ha raccolto con paziente cura e precisione di documentazione dati e notizie che si riferiscono alla costruzione della locomotiva a vapore, illustrando quanto, in fatto di tecnica costruttiva e di perfezione di apparecchiatura, si è realizzato in Europa ed in America.

Un cenno sulla distribuzione della materia gioverà a dare una idea della struttura di questo pregevole volume.

In una breve introduzione, ad una nota sullo sviluppo storico della locomotiva segue un complesso di dati statistici sul parco locomotive dell'Amministrazione ferroviaria dello Stato tedesco, quindi un elenco delle principali fabbriche di locomotive europee ed americane, ed infine un riassunto delle caratteristiche di denominazione e di contrassegno comunemente adottate.

Una prima parte, affatto generale, riguarda i calcoli relativi alla costruzione della macchina ed è suddivisa in un richiamo di formule e dati che si riferiscono alle resistenze proprie, e nello studio degli elementi atti ad istituire il disegno di progetto, a seconda dei limiti di sagoma e di peso, delle caratteristiche di caldaia, di assi accoppiati, di meccanismo motore, ecc.; studio corredato di numerosi dati numerici ed esempi.

Dopo tale ampia trattazione generale si passa ad illustrare le particolarità costruttive cominciando dalla caldaia e dai suoi accessori, procedendo sempre dalle disposizioni generali a quelle particolari che sono metodicamente descritte ed illustrate. Un apposito paragrafo è destinato alle caldaie a tubi d'acqua, ed uno alla costruzione americana della caldaia.

Fra gli accessori figurano i caricatori meccanici, le varie apparecchiature d'alimentazione, pompe, preriscaldatori d'acqua, ecc.; mentre numerose notizie si danno degli apparecchi surriscaldatori, illustrandone le caratteristiche differenziali nei vari tipi costruttivi.

Seguono le particolarità, diremmo noi, del carro, illustrate nei vari tipi di telaio, di sospensione elastica, di disposizione di cilindri, di assi, boccole, apparecchi per iscrizione in curva, contrappesi, apparecchiatura del freno, ecc.

Il terzo aspetto sotto cui è considerata la locomotiva è quello del meccanismo motore, con tutte le sue foggie e disposizioni di cilindri (macchine Fairlie, Garratt), con larghissima copia di particolari di costruzione di cilindri e distributori.

Fra le distribuzioni figurano, oltre quelle comuni, molte speciali (Marshall, Gölsdorf, Baker Klose, ecc.); e a conclusione di questa sezione v'ha un capitolo sulla lubrificazione che descrive i vari apparecchi usati.

L'ultima parte del manuale, di circa 180 pagine, è dedicata alla illustrazione di vari tipi di locomotiva: oltre che di quelle del Reich (60 pagine) son riportati i dati, la descrizione e lo schema di 60 locomotive a scartamento ordinario di Europa e d'America, fra cui le più recenti,

non esclusa la nostra Gr. 746; nè si tralascia di ricordare i tipi di locomotive a scartamento ridotto con una diecina di esempi. Un capitolo, in ultimo, è dedicato alla costruzione dei tenders e comprende un cenno sui tenders a motore.

L'opera abbraccia un campo molto vasto ed è pubblicata in un formato relativamente piccolo, ma in chiara e semplice veste tipografica. Riesce indubbiamente un manuale di consultazione più che un vero trattato sulla locomotiva; e un'opera armonica nelle sue parti e completa che può essere utile agli ingegneri ferroviari, in quanto raccoglie sinteticamente quel che di più moderno è stato ideato per portare la macchina locomotiva ad un tal grado di perfezione costruttiva, che il suo rendimento può competere con quello delle macchine fisse.

(B. S.) Innovazioni nella costruzione della locomotiva.

Nel primo numero della *Railway Age* di quest'anno (6 gennaio), che ha carattere di numero speciale come quello che riassume, in base anche a dati statistici, quanto di più notevole si è avuto nel campo tecnico ed economico ferroviario durante il 1922, una breve nota (pag. 41) mette in evidenza come l'anno decorso sia caratterizzato da alcuni tentativi coraggiosi di un nuovo indirizzo nella costruzione della locomotiva. Quantunque il punto di vista sia prettamente americano, non sembra inutile segnalare l'articolo, anche perchè già in questa rubrica si è dato notizia dei nuovi tipi e dispositivi illustrati recentemente in vari periodici stranieri.

In un secolo di evoluzione a partire dal primo esemplare vittorioso di Stephenson, la locomotiva si è mantenuta tradizionale nei suoi elementi fondamentali, già apparsi in forma primitiva nella prima locomotiva: si sono avuti bensì ampliamenti successivi fino a divenire imponenti, si sono introdotti perfezionamenti di dettaglio numerosi e cospicui, ma nulla di sostanzialmente diverso che nel « Rocket ». Un vero cambiamento di direttive nella costruzione per migliorare il rendimento termodinamico o quello meccanico non può dirsi attuato prima del 1922, eccezione fatta per la locomotiva con motori a combustione interna costruita dal Diesel una diecina d'anni addietro per riferirsi ad applicazioni veramente di carattere ferroviario.

Tre locomotive a turbina sono entrate in servizio, ed altre due erano in costruzione nell'anno passato, mentre il motore a combustione interna è stato piegato, adattato alle esigenze di un motore di trazione mediante speciali trasmissioni idrauliche, passando, da applicazioni limitate alle automotrici, alle macchine di manovra.

Indubbiamente si attendono con la maggiore curiosità, anche per quella certa aria di mistero che ne circonda i particolari, i risultati d'esercizio della locomotiva a turbinio Liungstrom (1) delle ferrovie svedesi, a condensatore, già capace di una notevole potenza. Notevole in essa l'uso del condensatore a produrre il vuoto e a compiere in parte l'ufficio di preriscaldatore per l'acqua che ritorna in caldaia, l'utilizzazione dei gas caldi di camera a fumo per riscaldare l'aria che si manda al focolare ed in genere tutta l'apparecchiatura accessoria dei preriscaldatori, della pompa d'alimentazione del ventilatore per il tiraggio, ecc.

Già fin da oggi appaiono interessanti taluni dati sull'economia di carbone che si afferma sensibilissima; il consumo di combustibile, a pari lavoro sviluppato, sarebbe ridotto alla metà che nelle moderne locomotive svedesi a vapore surriscaldato, le quali rappresentano già dei tipi molto economici.

Pur riuscendo di notevole peso, la locomotiva Liungstrom sviluppa una potenza di 1800 HP, che dal punto di vista dello scrittore americano appare ancora insufficiente in paragone a quelle di 3000 HP. sviluppati dai colossi moderni americani, ma che eguaglia i limiti praticamente raggiunti dalle locomotive moderne d'Europa. Se la questione economica come può essere impostata da un'amministrazione americana, per la quale il costo di combustibile è un elemento quasi trascurabile, non consiglia per ora l'introduzione di un nuovo tipo di locomotiva, di consumo certo limitatissimo, ma di maggior costo di impianto, anche nella ipotesi che la manutenzione per una macchina rotativa sia meno onerosa che per una a movimento alternativo, e che si riesca

a realizzare potenze dell'ordine, a pari peso e numero e disposizione di, assi di quello delle recenti costruzioni americane, il problema assume ben altro aspetto per le amministrazioni europee, per le quali la spesa di combustibile grava talmente sulla spesa d'esercizio che un'economia di consumo così notevole sposta affatto i termini di confronto.

Costruzione analoga si ha nella turbina Zoelly fabbricata dalla ditta Escher Wyss di Zurigo, munita anch'essa di condensatore montato sul tender: i risultati sono poco noti pur sembrando assai meno favorevoli che non quelli dell'esemplare svedese ⁽¹⁾.

Soluzione diversa, come è noto, ha dato il Ramsay nella sua locomotiva turbo-elettrica ⁽²⁾ costruita in Inghilterra da Armstrong Whitworth, nella quale la turbina funziona da motore per un generatore elettrico a corrente continua destinato ad alimentare i quattro motori che guidano le ruote motrici. La trasmissione, per dir così elettrica, rende certamente adattabile la turbina alle caratteristiche di linea; ma la notevole complicazione e le perdite per l'equipaggiamento rendono limitata la potenza (1110 HP.) pur con un peso (più di 100 kg. per hp.) doppio di quella delle macchine a vapore moderne e quindi per ora non si può non rimanere perplessi circa la possibilità di maggiori applicazioni di un tale sistema nella trazione ferroviaria.

D'altro canto l'uso dei motori a combustione interna per le automotrici si è andato largamente estendendo negli ultimi anni, con notevoli variazioni e miglioramenti di disegno e di costruzione, con tendenza ad aumentarne la potenza dai 60 HP. ai 120 e più. È ancora controverso nell'opinione dei tecnici il punto se l'automotrice si presti ad applicazioni utili per servizi ferroviari: la limitata capacità di rimorchio, la rigidità della trasmissione nei riguardi della velocità ne sono forse una causa; ma le recenti applicazioni di una trasmissione idraulica per ottenere la variazione di velocità in piccole locomotive da manovra apparse lo scorso anno lasciano prevedere un campo assai fecondo e vasto da sfruttare, assicurando una conveniente flessibilità alla macchina e una forte diminuzione nel consumo di combustibile.

Nel campo delle costruzioni ordinarie di locomotive, è d'uopo riconoscere la tendenza anche in America ad una grande accuratezza di dettaglio e all'uso di accessori atti ad aumentare l'efficienza ed il rendimento specifico.

Ottimi risultati si erano già avuti in servizio corrente per una locomotiva Mountain (2-D-1) della Union Pacific, tanto più notevoli in quanto si trattava di un tipo usuale senza speciali apparecchiature; una potenza di 3500 hp con un peso di circa 45 kg. per cavallo sviluppato può ben dirsi un massimo di lavoro per una locomotiva; tuttavia, quanto a rendimento, è da ritenersi superiore una recente locomotiva, la Mikado 8000 (1-4-1) del Michigan Centrale, che rappresenta di fatto uno dei tipi più perfezionati d'America e che ha meritato un cenno nel numero del 22 settembre 1922 della *Ry. Gazette*, a pag. 367.

Può apparire come sintomatico per le costruzioni d'America il ritorno ad una consuetudine che sembrava abbandonata con una costruzione per la ferrovia del Delaware and Hudson, in cui al surriscaldamento del vapore si è aggiunta la doppia espansione ricorrendo ad una disposizione di cilindri, analoga a quella delle nostre locomotive compound derivate dalla 500 ex R. A.

La questione del tiraggio è nuovamente discussa, se cioè al vapore di scarico nello scappamento debba esser sostituita più efficacemente un'aspirazione con altri mezzi meccanici; e a deciderla sarebbero in corso studi ed esperienze.

Quanto all'uso di preriscaldatori d'acqua e di apparecchi destinati alla economia, non si tratta più di applicazioni isolate giacchè nella seconda metà del 1922 essi sono stati richiesti per il 27 % delle nuove locomotive commesse, mentre l'uso dei *boosters* per aumentare la capacità di rimorchio allo spunto e a piccola velocità è largamente generalizzata a un migliaio di loco-

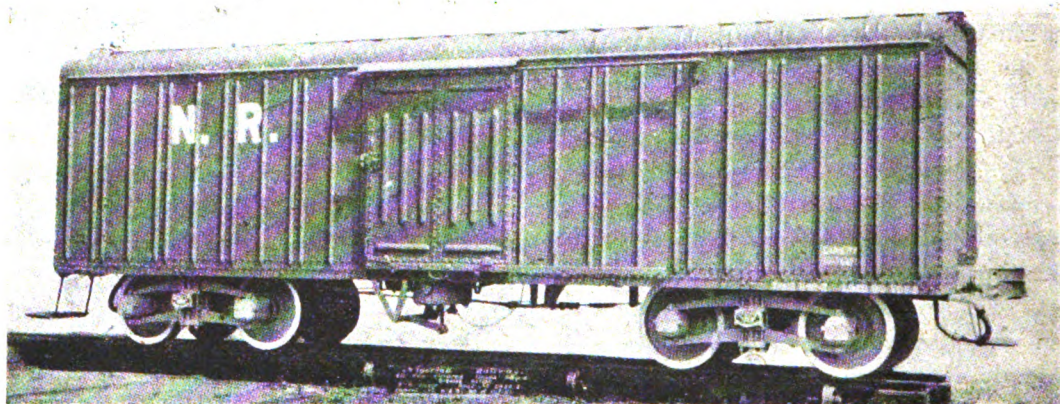
(1) Anche in Germania, a cura della ditta Krupp di Essen, si sta tentando un tipo di locomotiva a turbina attualmente in costruzione.

(2) Vedi questo periodico, febbraio 1923, pag. 73.

motive. Invece la tendenza, già manifesta nella Gran Bretagna e in Germania, di usare un numero di cilindri maggiore di due ad alta pressione, per evitare eccessiva fatica agli organi del movimento nelle macchine merci, ricorrendo a tre cilindri gemelli con i quali le spese di manutenzione vengono in definitiva a ridursi, non trova favorevole accoglienza in America non per il fatto del numero dei cilindri, ma piuttosto per la prevenzione non del tutto giustificata contro l'uso degli assi a gomito.

(B. S.) Novità nel materiale rotabile. (*The Railway Engineer*, febbraio 1923, pag. 65.).

Questo articolo descrive brevemente, ma illustra con larghezza, alcune novità introdotte dalla *Gloucester Railway Carriage and Wagon Cy.* nei carri chiusi costruiti per la *Indian Mauri-*



tius and Nigerian Rys. che hanno lo scartamento di 3 piedi e 6 pollici (m. 1,067) e sono a carrelli con la distanza tra i perni di 20 pollici (m. 6,096).

Le caratteristiche principali sono tre:

- a) i carri sono d'acciaio e senza telaio;
- b) i carrelli hanno i telai formati esternamente dalle molle;
- c) le boccole sono costruite con lamiere di acciaio.

Le lamiere formanti la cassa (pareti e tetto) sono stampate, in modo da avere la necessaria rigidità. La cassa non comprende alcun laminato d'acciaio; le chiodature sono notevolmente ridotte, in maniera che il veicolo risulti leggero e costi relativamente poco.

La portata di questi carri è di 20 tonnellate: provati a 40 diedero una freccia, del tutto elastica, di $\frac{1}{8}$ di pollice (mm. 3,18).

La figura qui riprodotta indica l'insieme del veicolo; ma l'articolo originale è accompagnato anche dai disegni dei particolari costruttivi.

(B. S.) Come si possono collegare per incollamento le travature in legno. (*La Technique Moderne*, maggio 1922, pag. 228).

Se, come è noto, mediante un artificio qualsiasi riusciamo a rendere più grande possibile il momento di inerzia di una sezione di trave resistente, pur mantenendo le varie parti costituenti la trave stessa indeformabilmente riunite fra loro, si otterrà un insieme resistente il cui rapporto $\frac{I/v}{\omega}$ (momento resistente diviso per la sezione), che misura l'economia delle sezioni

delle travi soggette a flessione, sarà tanto più grande, per quanto l'allontanamento della materia dall'asse neutro sarà più accentuato. Ciò si ottiene, nelle costruzioni metalliche, mediante l'adozione delle travi a Γ , I , $\square$, $\boxplus$; e ciò si può e deve ottenere pure con il legname, qualora sia possibile disporre di un sistema di collegamento di esecuzione semplice e che non

diminuisca le sezioni delle travi, come avviene invece (per fare un esempio) con i collegamenti mediante i vari tipi di incastri. Il sistema di collegamento che serve allo scopo è quello per incollamento, già realizzato dagli svizzeri nella costruzione di opere importanti, costituite da archi di struttura lamellare che risultano formate di tavole squadrate e incollate di piatto le une sulle altre.

In tale sistema, elemento di primaria importanza è il materiale incollante. Si propongono tre tipi di colle;

1° Tre parti di colla d'ossa sciolta a caldo in otto parti di acqua; a ciò va aggiunta mezza parte di acido azotico e $\frac{3}{4}$ di parte di solfato di zinco. Tale miscuglio dovrà essere mantenuto per dieci ore alla temperatura di 80°.

2° Colla marina di Jeffery.

3° Miscuglio di tre parti di litargirio finemente polverizzato e una parte di calce viva in polvere con olio di lino essiccativo in quantità sufficiente a che il tutto formi una pasta fluida. Prima di incollare, si spolvera la parte con olio di lino.

Il carico di rottura al taglio dei piani di incollamento varia, a seconda della natura del legname incollato e delle colle adoperate, tra 50 e 80 kg.-cmq². Il coefficiente di sicurezza dovrà limitarsi tra 5 e 8 kg.-cmq².

Per facilitare l'incollamento e aumentare la resistenza dell'insieme, si serrano tra loro mediante bulloni le parti da unire, previamente spalmate di colla (fig. 1).

Travi-scale. — Le travi-scale, chiamate anche travi Vierendeel, si compongono essenzialmente di due montanti, paralleli o no, uniti l'uno all'altro mediante piuoli che sono ad essi incastrati; tali incastri impediscono appunto lo scorrimento dei montanti. In dette travi la differenza tra il valore dei momenti flettenti di due sezioni consecutive spiega lo scorrimento longitudinale. La somma dei due momenti di incastro M^i delle estremità di un piuolo nei montanti dovrà perciò equilibrare la somma delle differenze dei valori dei momenti flettenti delle sezioni consecutive, cioè degli sforzi taglienti riferentisi ai piuoli considerati. Pertanto:

$$2 M^i = S^t \quad [1]$$

La costruzione dei differenti diagrammi degli sforzi di taglio è nota (vedi fig. 2); pertanto la porzione dell'area del diagramma compresa tra le normali condotte dai centri delle

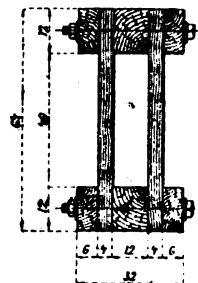


Fig. 1. — Sezione di una trave con collegamenti doppi.

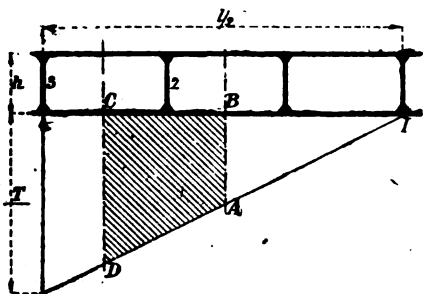


Fig. 2. — Diagramma degli sforzi di taglio nel caso di carico uniformemente distribuito.

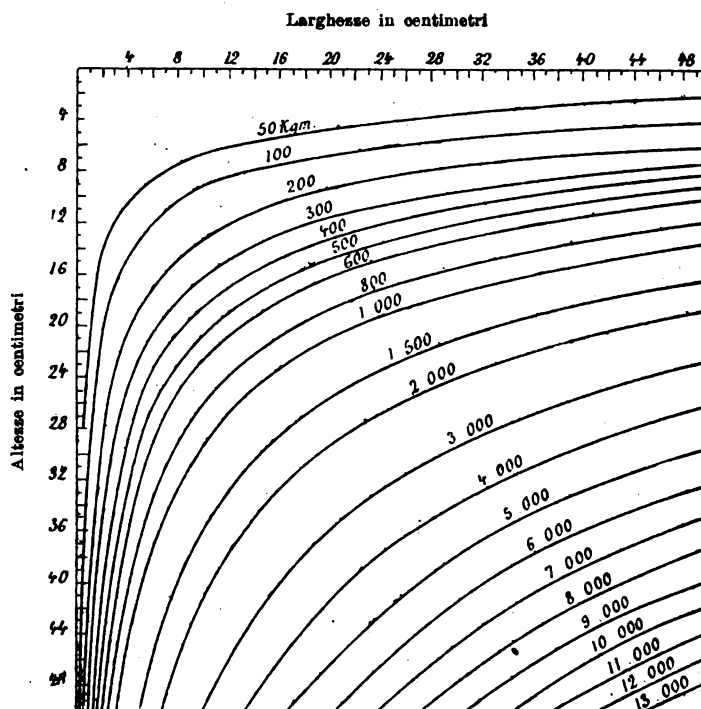


Fig. 3. — Grafico dei momenti resistenti corrispondenti a diverse sezioni.

campate che separano il piuolo considerato dagli adiacenti misurerà la somma degli sforzi S^i di taglio riferiti al piuolo stesso. Nel caso della figura (2), considerando il piuolo N. 2 si ha:

$$S^i = \frac{AB + CD}{2} \times BC \quad [2]$$

e pertanto la sezione del piuolo n. 2 dovrà resistere al momento ricavabile per sostituzione dalla formola (1), e cioè:

$$M^i = \frac{AB + CD}{2} \times BC \times \frac{1}{2} \quad [3]$$

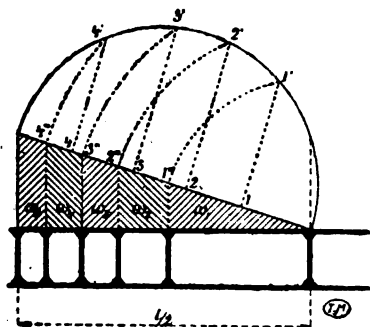


Fig. 4. — Ripartizione grafica di un determinato numero di collegamenti sulla mezza portata.

Ora, conoscendo il valore del momento d'incastro dell'estremità di un piuolo in corrispondenza di uno dei montanti, sarà facile, mediante il grafico della fig. 3, determinarne di conseguenza la sezione.

Quando poi l'estetica non impone di dividere la trave in campate uguali è consigliabile il metodo seguente: Si fissa la sezione comune dei piuli, e

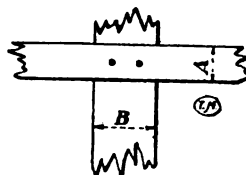


Fig. 5. — Unione di un piuolo ai montanti.

per conseguenza il valore di M^i . Il numero di piuli da ripartire sulla mezza portata della trave sarà dato dal quoziente della mezza-area del diagramma degli sforzi di taglio T costruito sulla mezza-portata della trave, per il momento M^i . L'area del diagramma verrà poi divisa mediante perpendicari alla linea della portata della trave in tante aree uguali per quanto sarà il numero di piuli trovati necessari, come è indicato nella fig. 4. La sezione dei montanti sarà data dalla relazione

$$\omega = \frac{\text{Momento flettente massimo}}{\text{Braccio di leva della coppia elastica} \times \text{coefficiente di lavoro}}$$

e verrà verificata mediante il calcolo esatto del modulo d'inerzia della sezione.

Il coefficiente (σ) sarà assunto inferiore di 10 ÷ 15 kg-cm.² al valore normale, per tenere conto dei momenti parassiti causati dall'incastro dei piuli.

Si verifica il σ di lavoro delle superficie incollate mediante la formola:

$$\frac{1}{6} \frac{M^i}{A \cdot B \cdot \pi \cdot N} < \sigma \text{ di sicurezza,}$$

nella quale N è il numero delle faccie incollate, e A e B , espresse in cm., rappresentano le dimensioni indicate nella fig. 5.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAZIA, S. A. I Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

APRILE 1923

I. - BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1922 625. 14 (02 e 625. 2 (02
Lezioni sulle ferrovie. Parte I. I veicoli e la via;
Parte II: Apparecchi-Meccanismi ed impianti delle
ferrovie.
 Torino. L. Avalle (250 × 170), p. 353, tav. 28.

LINGUA FRANCESE

- 1923 621. (02
J. IZART.
Aide-mémoire de l'ingénieur-mécanicien (Qua-
trième édition). Paris. Dunod (200 × 125), p. xxvi
+ 1125, fig. 718.
- 1922 62. (083
L. DESCROIX.
Tables annuelles de constantes et données nu-
mériques. Art de l'ingénieur et métallurgie (Ré-
sistance des matériaux et données numériques
diverses).
 Paris. Gauthier-Villars (270 × 218), p. viii + 163.
- 1922 62. (083
M. BOLL, G. J. HIGSON, M. MALAPERT, R. E.
SLADE, G. V. WEISSE.
Tables annuelles de constantes et données nu-
mériques. Données numériques d'électricité, ma-
gnétisme et électrochimie.
 Paris. Gauthier-Villars (270 × 218), p. viii + 151.

LINGUA INGLESE

- 1923 625. 1 (0
WALTER LORING WEBB.
Railroad Construction. Theory and practice (Set-
tima edizione).
 London. Chapman and Hall (172 × 108), p. xvii
 + 847, fig. 225, tavole 10.
- 1923 535 (083
F. TWYMAN.
Wavelength tables for spectrum analysis.
 London. Adam Hilger (215 × 140), p. 106,
 fig. 2.
- 1922 385. (02 (. 73)
E. T. HOWSON, D. A. STEEL, J. B. TEBO.
Biographical directory of railway officials of Ame-
rica.
 New York. Simmons-Boardman Publishing Cy.
 (229 × 152), p. 718.

LINGUA TEDESCA

- 1922 721. 9. (01
F. HARTMANN.
Die statisch unbestimmten Systeme des Eisen-
und Eisenbetonbaues.
 Berlin. W. Ernst und Sohn, p. 210, fig. 327.
- 1922 621. 87 (02
H. WETTICH.
Hebezeuge.
 Leipzig. Max Jänercke, p. 417, fig. 421.

II. - BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1923 621. 133. 8
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 125.
Ing. GUIDO CORBELLINI. Esempio di determina-
zione sperimentale della superficie di livello del-
l'acqua in caldaia delle locomotive in marcia, p. 7,
fig. 3.
- 1923 656. 212. 6
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 133.
Ing. EMANUELE CALMA. La manipolazione mec-
canica di bagagli, poste e merci nelle stazioni
tedesche. Sistemi adottati per il servizio dei viag-
giatori e il trasporto dei bagagli, dei colli postali e
ferroviari e delle merci, p. 16, fig. 2 (continua).

- 1923 621. 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 149.
La trazione elettrica al Congresso Ferroviario
Internazionale di Roma 1922, p. 6.

- 1923 621. 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile,
p. 156 (Libri e riviste).
Istruzione relativa alle misure da adottarsi
contro la corrosione delle condotte metalliche e
dei cavi prodotta dalle correnti vaganti, p. 3 ½.

- 1923 621. 13 (02
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile,
p. 159 (Libri e riviste).
Un manuale sulla costruzione delle locomotive
p. 1.

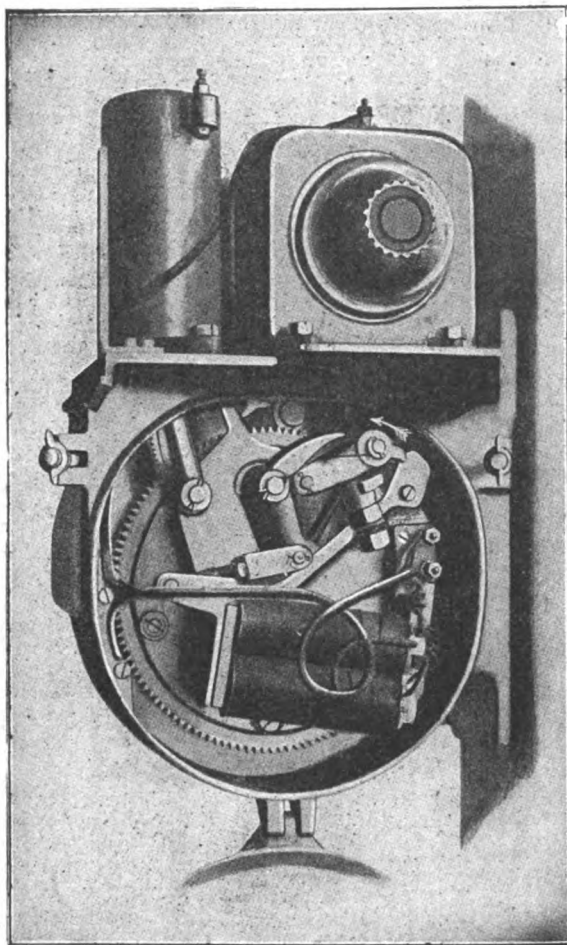
COMPAGNIA ITALIANA DEI SEGNALI

Sede e Direzione in MILANO

Officine a TORINO

MATERIALE DI SEGNALAMENTO PER FERROVIE E TRAMVIE

Sistemi della { Compagnie Générale de Signalisation, Parigi —
Westinghouse Brake and Saxby Signal C°, Londra
Union Switch and Signal C°, Swissvale (U. S. A.)



APPARATI CENTRALI DI MANOVRA

:: :: :: :: :: ELETTRO-PNEUMATICI :: :: :: :: ::
ELETTRICI ED ELETTRO-MECCANICI A CORRENTE
CONTINUA OD ALTERNATA DI QUALSIASI VOL-
TAGGIO E FREQUENZA :: :: :: :: ::

⌘ ⌘ ⌘

*Motori Elettro-pneumatici ed Elettrici
per Segnali e Scambi* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

*Relais a corrente continua ed a cor-
rente alternata* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Giunti isolanti per rotaie e scambi ⌘

*Commutatori per il controllo degli
scambi e dei segnali* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Portapetardi, ecc. ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

**Blocco
automatico** su linee a vapore ed
a trazione elettrica

RIPETIZIONE DEI SEGNALI SULLE LOCOMOTIVE

— Segnali oscillanti, ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag) —

Per informazioni, progetti ed offerte

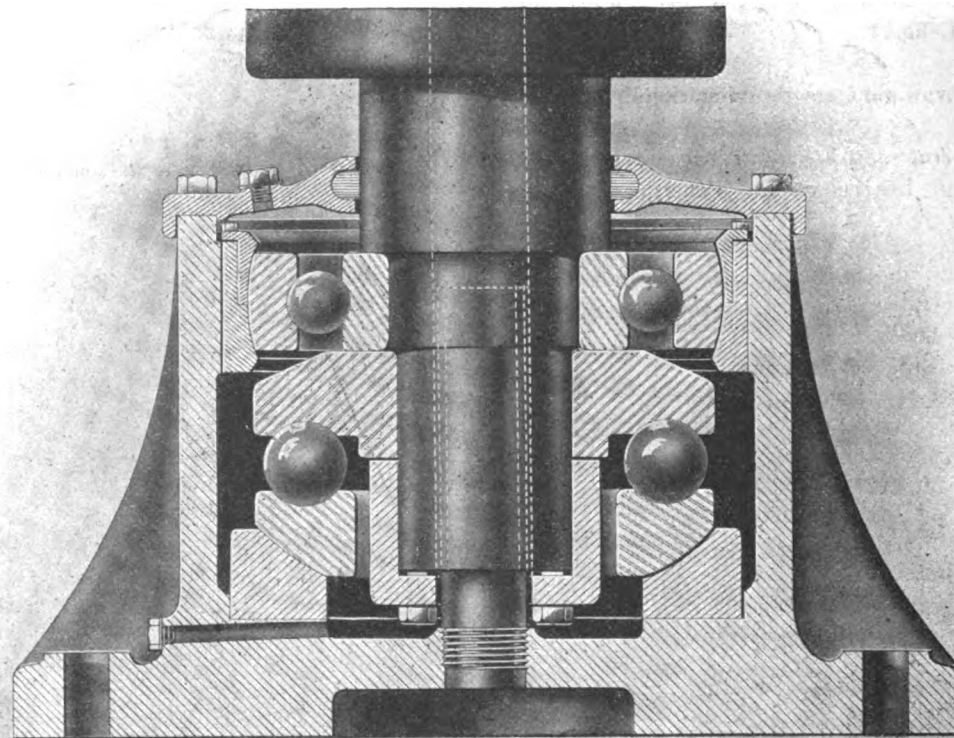
rivolgersi alla Direzione della Società a MILANO

Via Leopardi, n. 18 (Quartiere Postale 17)

- 1923 621.13 (09)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 160 (Libri e riviste).
 Innovazioni nella costruzione della locomotiva, p. 2.
- 1923 625.2 (01)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 162 (Libri e riviste).
 Novità del materiale rotabile, p. 1/2, fig. 1.
- 1923 624.2 e 694
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 162 (Libri e riviste).
 Come si possono collegare per incollamento le travature in legno, p. 2, fig. 5.
- Rivista dei trasporti**
- 1923 621.33
Rivista dei Trasporti, marzo, p. 27.
 E. SORELLI. Sui criteri per la scelta del trattore nelle tramvie elettriche extraurbane, p. 8, fig. 6, tav. 3.
- Il Cemento**
- 1923 620.11
Il Cemento, marzo, p. 21.
 E. NORZI. Flessione e tensione, p. 2 1/2, fig. 2.
- L'Industria**
- 1923 621.116 e 66
L'Industria, 15 e 31 marzo, p. 94 e 113.
 La tecnica del controllo della combustione allo stato presente, p. 4 1/2, fig. 15 (continua).
- Il Monitore Tecnico**
- 1923 625.7
Il Monitore tecnico, 10 aprile, p. 114.
 V. COLTRO. La cilindratura stradale nel momento attuale, p. 4, fig. 2.
- LINGUA FRANCESE**
- Bulletin de l'Association internationale du Congrès des chemins de fer**
- 1923 624.2
Bulletin de l'Association internationale du Congrès des Chemins de fer, aprile, p. 367.
 Nouvelles prescriptions allemandes pour le calcul des ponts-rails, p. 6, fig. 3.
- 1923 625.143.1
Bulletin de l'Association internationale du Congrès des Chemins de fer, aprile, p. 375.
 G. E. LILLIE. La voie des chemins de fer de montagne, p. 12, fig. 9.
- 1923 625.111
Bulletin de l'Association internationale du Congrès des Chemins de fer, aprile, p. 387.
 M. S. BLENCOWE. L'étude du tracé d'un chemin de fer, p. 26, fig. 4.
- Le Génie Civil**
- 1923 666.982 e 695
Le-Génie Civil, 24 febbraio, p. 182.
 Couverture en béton armé, avec porte à faux de 40 mètres, pour grandes tribunes, p. 1 1/2, fig. 2.
- 1923 621.4
Le Génie Civil, 24 febbraio, p. 185.
 Classification des machines thermiques. Terminologie des moteurs à huile lourde, p. 1.
- 1923 625.18
Le Génie Civil, 3 marzo, p. 193.
 La machine à creuser les tunnels système Whittaker, p. 3, fig. 8.
- 1923 621.138.2
Le Génie Civil, 10 marzo, p. 235.
 La manutention des combustibles dans les dépôts de locomotives, par les distributeurs du système Marie, p. 1, fig. 3.
- 1923 621.113
Le Génie Civil, 24 marzo, p. 280.
 G. PRUDON. Note sur le calcul des volants pleins par la théorie de l'élasticité, p. 2 1/2, fig. 2.
- 1923 62. (01)
Le Génie Civil, 31 marzo, p. 303.
 Loi des déformations permanentes à la traction et à la compression, p. 2 1/2, fig. 9.
- 1923 621.133.7
Le Génie Civil, 31 marzo, p. 311.
 Les réchauffeurs d'eau d'alimentation des chaudières de locomotives.
- La Technique Moderne**
- 1923 536
La Technique Moderne, 1° aprile, p. 193.
 M. EMANAUD. Les accumulateurs de vapeur, p. 5, fig. 10.
- 1923 621.8
La Technique Moderne, 1° aprile, p. 199.
 ROGER CESBRON. Le service des manutentions dans une usine, p. 5.
- 1923 625.213
La Technique Moderne, 15 aprile, p. 241.
 P. LEMAIRE. Quelques remarques sur la suspension des véhicules, p. 2 1/2, fig. 1.
- Bulletin technique de la Suisse Romande**
- 1923 621.2 e 385.072
Bulletin technique de la Suisse Romande, 31 marzo, p. 77.
 R. DUBS. Station d'essai de la Société Wyss et Cie, Zurich, p. 7, fig. 8.
- 1923 656.212.6
Bulletin technique de la Suisse Romande, 14 aprile, p. 91.
 W. DRUEY. Portique roulant de 25 tonnes avec commande électrique à la gare des marchandises de Zurich, p. 5, fig. 5.
- France-Belgique**
- 1923
France Belgique, marzo, p. 25.
 L'organisation moderne des bureaux, p. 60, con numerosa figure.
- Arts et Métiers**
- 1923 531
Arts et métiers, gennaio, p. 417.
 G. REYNAL. Résistance des pièces chargées debout, p. 5, fig. 4.

Cuscinetti a sfere Nazionali

adottati dal R. Esercito, dalla R. Marina e dalle principali Case d'automobili



Prima ed unica fabbrica Italiana di Cuscinetti a sfere e sfere di acciaio.

Cuscinetti a sfere superiori per materiale e lavorazione
ai più pregiati tipi esteri.

Cuscinetti a sfere per automobili e per ogni tipo di macchine.

Cuscinetti a sfere di grandi dimensioni per Sottomarini, trasmissioni
ed altre applicazioni di qualsiasi genere.

Calibri di precisione - Ruote libere per biciclette.

Accessori e parti di ricambio per biciclette.

Oggetti di metallo stampato - Meccanica di precisione.

SOCIETA' ANONIMA OFFICINE DI VILLAR PEROSA

Stabilimenti di { VILLAR PEROSA (Pinerolo) Telefono 5 S. Germano Chis., Indirizzo telegrafico « OFFICINE »
TORINO, Via Nizza, 154, Telefono 15-15, Indirizzo telegrafico « VILLARSFER »

Rappresentanze e Depositi

MILANO . Sig. Ing. CELSO CAMI, Via Andrea Appiani, 15
GENOVA . Sig. CARLO CAIRE, Via Granello, 20-r
VERONA . Sig. Ing. LAURO BERNARDI, Via S. Eufemia, 24
TRIESTE « S.A.C.A.M.A. » GIO. PERLUGA & C., Via 30 ottob., 4
ROMA . . Sig. IGNAZIO ZAPPA, Via Giubbonari, 25
NAPOLI . Sig. ALMERICO REALFONZO, P.° Nicola Amore, 5

TORINO . . Via Nizza, 154 presso lo Stabilimento

CATANIA . Sigg. P. & G. F.lli ZUCO, Via Etna, 175
FIRENZE . Cav. Rag. RENATO SANTINI, Via del Melarancio,
3 bis
BOLOGNA . Ditta ALDO MARCHESINI, Via Castiglione, 13-15
PADOVA . STUDIO TECNICO AUTO-MATERIALE, Via Um-
berto I, 30

1923 621.134.2

Arts et métiers, gennaio, p. 422.

H. EVEN. Méthode employée pour faire la régulation d'une locomotive à tiroirs cylindriques admettant par les arêtes intérieurs, p. 5, fig. 15.

1923 625.13

Arts et métiers, febbraio, p. 456.

P. E. LEROUX. Etude sur l'utilisation de l'air comprimé pour les transports en galeries et les manutentions mécaniques dans les tailles des mines, p. 11, fig. 7.

Revue générale de l'électricité

1923 621.33

Revue Générale de l'Electricité, 10 marzo, p. 401.

R. PORNIN. Les économies d'énergie dans les exploitations de chemins de fer électriques, p. 19, fig. 6.

1923 621.33.033.4

Revue Générale de l'Electricité, 10 marzo, p. 425.

Essais de locomotion par accumulateurs effectués sur les chemins de fer de l'Union autrichienne, p. 1 ½, fig. 2.

1923 621.31.

Revue Générale de l'Electricité, 24 marzo, p. 477.

CH. DEVANT. Évaluation rapide des chutes de tension dans un transformateur triphasé, p. 2, fig. 2.

1923 621.39 e 625.212

Revue Générale de l'Electricité, 24 marzo, p. 487.

T. PAUSERT. Transformateurs spéciaux pour chauffage de bandages de véhicules de chemins de fer et de tramways, p. 1 ½, fig. 2.

1923 621.335

Revue Générale de l'Electricité, 24 marzo, p. 493.

Les caractéristiques des locomotives électriques, p. 4, fig. 5.

1923 621.31.(083

Revue Générale de l'Electricité, 31 marzo, p. 533.

R. PETIZEAU. Établissement d'un nomogramme pour le calcul approché des lignes de distribution, p. 3 ½, fig. 3.

LINGUA INGLESE**The Railway Engineer**

1923 656.257

The Railway Engineer, marzo, p. 91.

Power operation of points ni marshalling yards, p. 6, fig. 11.

1923 621.132.3

The Railway Engineer, marzo, p. 95.

Pacific type express passenger locomotives, London and North Eastern Ry (Great Northern Section), p. 6, fig. 7, tav. 1.

1923 621.7

The Railway Engineer, aprile, p. 137.

Wood-working plant for railway carriage and wagon building, p. 3, fig. 4.

1923 621.132.3

The Railway Engineer, aprile, p. 141.

New three-cylinder 2-6-0 type locomotives for the Southern Ry., p. 4, fig. 4, tav. 1.

Engineering

1923 621.87

Engineering, 16 marzo, p. 331.

15 Cwt. trailer crane, p. 1, fig. 5.

1923 665.5

Engineering, 16 marzo, p. 336.

Petroleum fire risks.

1923 622.332.(43)

Engineering, 16 marzo, p. 336.

Utilisation of brown coal in Germany, p. 1.

1923 621.132.8 (485)

Engineering, 23 marzo, p. 371.

Turbine locomotive for Swedish State Rys.

1923 621.133.6

Engineering, 23 marzo, pp. 377 e 380.

First e second report of the Steam-nozzles research committee, p. 6, fig. 22.

Mechanical Engineering

1923 621.9

Mechanical Engineering, aprile, p. 238.

W. FERRIS. Hydraulic-transmission variable-speed drive for machine tools and manufacturing processes, p. 4, fig. 10.

1923 621.13 (0)

Mechanical Engineering, aprile, p. 256.

Is the steam locomotive out of date?

The Railway Gazette

1923 621.132.8 (68)

The Railway Gazette, 16 febbraio, p. 236.

New heavy « Garratt » locomotives for South Africa, p. 1, fig. 1.

1923 621.87

The Railway Gazette, 25 febbraio, p. 276.

A petrol-electric portable crane.

1923 621.132.3

The Railway Gazette, 25 febbraio, p. 282.

New three-cylinder 2-6-0 type engines for the Southern Ry., p. 1 ½, fig. 3.

1923 656.254

The Railway Gazette, 2 marzo, p. 342.

Main line control, North Eastern area, London and North Eastern Ry., p. 9, fig. 15, tav. 1.

1923 621.13 (09)

The Railway Gazette, 2 marzo, p. 352.

Locomotive development on the Great Northern Ry. (1848-1922), p. 1 ½, fig. 4.

The Engineer

1923 621.132.6

The Engineer, 9 marzo, p. 255.

F. W. BREWER. Superheater tank locomotives in suburban service.

== CASA FONDATA NEL 1852 ==

..... MILANO

Amministrazione:

Via Pasquirolo, 7
■ Telefono 54 ■

..... MILANO

Stabilimenti:

■ **Via Carità, 3** ■
Telefono 50-005



ROMA - Piazza Venezia A
Telefono 692

VENEZIA - S. Giacomo
Dell'Ora 1643

BOLOGNA
Via Manzoni, 4

BRESCIA — BUSTO ARSIZIO — COMO — LECCO — MENAGGIO — MONZA — NOVARA — PADOVA — PARMA — VARESE

♦ Fabbricazione e applicazione di ASFALTO NATURALE e LAVA METALLICA per pavimenti di terrazze, portici, porticati, cortili, marciapiedi, aje, scuderie, granari, pile, mulini, casellifici, ammazatoi, stabilimenti industriali, piani di pattinaggio (*skating-Rings*), coperture di fondamenta, intonaci di muri umidi, ecc., ecc. ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

♦ Il nostro ASFALTO NATURALE è la sola copertura possibile per TERRAZZE. — Per MARCIAPIEDI, è il materiale più adatto perchè economico, igienico e di lunga durata. Da circa 30 anni la nostra Ditta è appaltatrice del Comune di Milano. Fornitrice delle FERROVIE DELLO STATO, GENIO CIVILE e MILITARE ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

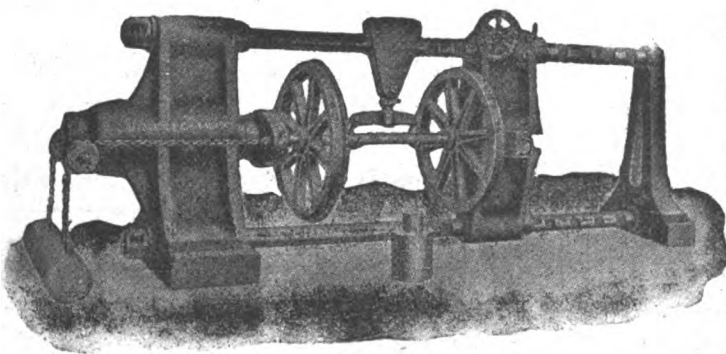
CESARE GALDABINI & C. Costruzioni Meccaniche, Fonderia - GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

per calettare e scalettare ruote sugli assali
per calettare e scalettare mandrini, ecc.
per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

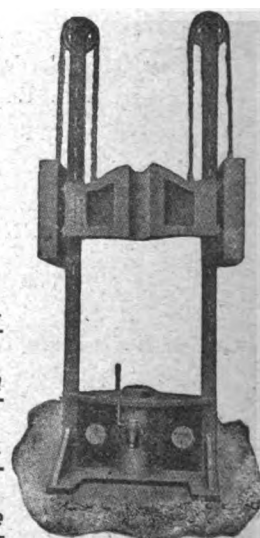
Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

..... Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali

Riparto per la tuc-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione ::



Pressa idraulica ns. Tipo
BR speciale per calettare
e scalettare mandrini, ecc.

♦ Già fornitrice dei Cantieri delle FF. SS. ♦

1923 385. (08)
The Engineer, 9 marzo, p. 269.
 Railway results in 1922.

1923 621. 133. 5
The Engineer, 16 e 23 marzo, pp. 279 e 303.
 Condensing and utilisation of exhaust steam in locomotives, p. 3, fig. 7.

1923 624
The Engineer, 23 marzo, p. 313.
 New bridge at Muskham on the Great North Road., p. 1, fig. 8.

Railway Age

1923 621. 33
Railway Age, 17 febbraio, p. 423.
 W. B. POTTER. Observations on electric railway practice (A comparison of practices and developments in the United States and European Countries). p. 4, fig. 6.

1923 385. (093) (51)
Railway Age, 24 febbraio, p. 458.
 Shantung railway turned over to Chinese (Japanese personnel relinquis control — Chances for success of new regime), p. 5, fig. 8.

1923 621. 13 (09)
Railway Age, 24 febbraio, p. 467.
 Locomotives for Brazilian Centennial Exhibition (American Locomotive Cy. is displaying three locomotives — Two Pacifics and a Mikado), p. 2, fig. 3.

1923 385. (08)
Railway Age, 3 marzo, p. 507.
 M. O. LORENZ. An analysis of 1922 railroad operating results, p. 1 1/2.

1923 621. 132. 5
Railway Age, 3 marzo, p. 511.
 Heavy Mikado type locomotives for D. L. & W., p. 3, fig. 3.

1923 625. 214
Railway Age, 3 marzo, p. 517.
 H. E. BRUNNER. Advantages of the spherical type roller bearing (A new design wich combines self-alinement, low frictional resistance and high capacity), p. 2, fig. 4.

LINGUA TEDESCA

Schweizerische Bauzeitung

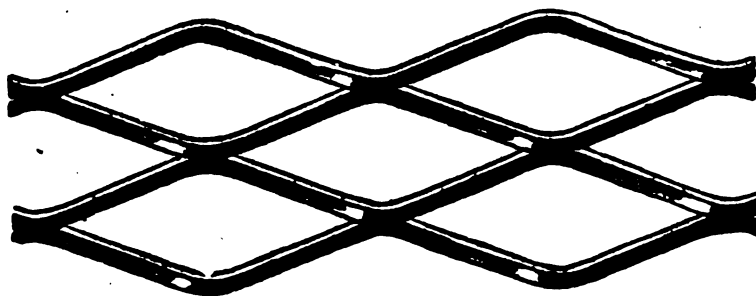
1923 621. 33 (494)
Schweizerische Bauzeitung, 3 marzo, p. 106.
 Beschleunigung der S. B. B. Elektrifikation, p. 2.

1923 677. 736
Schweizerische Bauzeitung, 10 marzo, p. 115.
 K. SCHILD. Schweizerische Krarup-Telephon-Kabel, p. 4, fig. 2.

1923 625. 251
Schweizerische Bauzeitung, 31 marzo, p. 160.
 C. WETZEL. Zur Frage einer einheitlichen Güterzug-Bremse, p. 2 1/2, fig. 2.

LA "LAMIERA STIRATA,"

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streck Metall)



Esposizione di Milano 1906: GRAN PREMIO

Costituisce la migliore ripartizione che si possa fare del metallo nelle opere in cemento armato. Semplifica grandemente la messa in opera. **Essa diede splendida prova di resistenza nel disastro di S. Francisco.**

È l'armatu a riconosciuta migliore per le costruzioni antisismiche.

I solai in cemento armato con **Lamiera Stirata**, le doppie pareti sottili, i soffitti, i tramezzi semplici e leggeri con **Lamiera Stirata** intonacata di cemento, presentano le massime garanzie di sicurezza e re-

sistenza. Nelle costruzioni in cemento armato è l'armatura ideale come **resistenza, leggerezza, omogeneità, facilità di impiego**. Sostituisce i tondini di ferro semplificando grandemente la messa in opera.

Solai "GOLDING," per grandi portate E FORTI SOPRACARICHI

SOFFITTI E TRAMEZZI

LEGGERI ED INCOMBUSTIBILI

PRODOTTI E SISTEMI DI COSTRUZIONE

BREVETTATI

Progetti e preventivi a richiesta

Fabbricanti esclusivi per l'Italia e Colonie:

F.^{LLI} BRUZZO Ferriera di Bolzaneto - GENOVA. Piazza Fossatello, 11
 Per Telegrammi: BRUZZO - GENOVA — Telefono N. 560

LAMIERE DI FERRO ED ACCIAIO D'OGNI SPESSORE

Ufficio Tecnico in BOLOGNA e per le Ferrovie di Stato Ing. GIOVANNI MANTEGAZZINI, Via Zamboni, 6

Spazio a disposizione

Spazio a disposizione

SOCIETÀ ALTI FORNI, FONDERIE, ACCIAIERIE E FERRIERE **FRANCHI-GREGORINI**

Capitale sociale L. 60.900.000 Interamente versato

DIREZIONE CENTRALE: BRESCIA

TELEFONI: 3-67 — 11-32 — 10-03

STABILIMENTI IN: S. EUSTACCHIO (Brescia) (Tel. 3.78)
BRESCIA - Magazzino Ferro (Tel. 11.32)
FONDERIA LOVERE (Bergamo) (Tel. 10)
FORNO ALLIONE (Brescia) - Acciaieria Elettrica

ALTI FORNI IN: GOVINE (Brescia)
FONDERIA LOVERE (Bergamo)
FIUMENERO (Bergamo)
BONDIONE (Bergamo)
FORNO ALLIONE (Bergamo).

MINIERE FERRO IN: VALLE TROMPIA e VALLE CAMONICA (Bergamo)
VALLE SCALVE e VALLE SERIANA (Bergamo).

UFFICI IN ROMA - Via XX Settembre, 3 - Tel. 93-66

AGENZIE DI VENDITA IN ITALIA:

TORINO - MILANO - GENOVA - BRESCIA - TRIESTE
BOLOGNA - FIRENZE - NAPOLI
PALERMO - CAGLIARI

RAPPRESENTANTI ALL'ESTERO:

Austria: VIENNA — GUGENHEIMER, II - Franzensbrückenstr. 3
Belgio: WATERLOO — JOSEPH DELLEUR
Spagna: MADRID — C. CALAMARI - Avenida Conde Penalver, 21-23

Prodotti Speciali:

CILINDRI di ghisa fusi in Conchiglia per lamiera e laminati, fusi in staffa per profilati; cilindri per molini e cartiere.

RUOTE di ghisa temperata, Griffin. Ruote con centri in acciaio fuso o in acciaio laminato con cerchi laminati, per locomotive, vetture e vagoni.

CERCHIONI greggi e lavorati, sciolti per ruote da ferrovia e tramvia.

SALE sciolte e montate con ruote di acciaio e ruote di ghisa per locomotive, vagoni e carrelli.

SALE A GOMITO per locomotive.

BOCCOLE, CEPPI per freno, ganasce in ghisa ed in acciaio.

MOLLE di qualunque tipo per ferrovie, tramvie, automobili.
GETTI di ghisa e di acciaio di qualunque peso.

LAMINATOI, presse, calandre, magli, trince, ecc.

ACCIAI speciali per utensili.

FERRI LAMINATI

BOMBOLE D'ACCIAIO - brevettate - in un sol pezzo per gas e liquidi compressi.

Spazio a disposizione

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 50; per l'Estero (U. P.) Frs 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 5 e Frs 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOPPO - Capo Servizio Lavori delle FF. SS.

Ing. Comm. ABDELCAHER FABRIS - Capo Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della

Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. Uff. NESTORE GIOVENE - Ispettore Principale delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI,,

ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

	Pag.
SULLE CAUSE DELLA FORMAZIONE DI CRETTE NELLE LAMIERE DI RAME E SUL MODO DI RICONOSCKERLE PRATICAMENTE (Redatto dal Dott. Pietro Forcella dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato).	165
LE FERROVIE ITALIANE CONCESSE ALL'INDUSTRIA PRIVATA	175
LA MANIPOLAZIONE MECCANICA DEI BAGAGLI, POSTE E MERCI NELLE STAZIONI TEDESCHE: SISTEMI ADOTTATI PER IL SERVIZIO DEI VIAGGIATORI E IL TRASPORTO DEI BAGAGLI, DEI COLLI FERROVIARI E POSTALI E DELLE MERCI (Redatto dall'Ing. Emanuele Calma).	178
L'ISTRUZIONE PROFESSIONALE FERROVIARIA (Relazione del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani all'Alto Commissario delle Ferrovie dello Stato).	190
ANCORA SULLA VALUTAZIONE DEL PERDITEMPO D'AVVIAMENTO (Note aggiunte dell'Ing. P. Baravelli)	202
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Creazione in Francia di un Ufficio nazionale per le ricerche scientifiche e industriali e per le invenzioni, p. 177 - Terza Conferenza di revisione della Convenzione internazionale di Berna, p. 189 - Una comunicazione sui preriscaldatori, p. 189 - Per la galleria sotto la Manica, p. 201 - Il petrolio in Jugoslavia, p. 208.	
LIBRI E RIVISTE	209
Il riscaldamento dei treni elettrici in Svizzera mediante un carro con caldaia ad elettrodi - Le ferrovie dello Stato argentine e quelle di tutta l'America Latina - Sforzi termici nelle ruote di un pezzo in acciaio - La percentuale d'acqua negli impasti per cemento armato - Un manuale elementare sulla locomotiva a vapore.	
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

SOCIETÀ ALTI FORNI, FONDERIE, ACCIAIERIE E FERRIERE FRANCHI-GREGORINI

Capitale sociale L. 60.900.000 Interamente versato

DIREZIONE CENTRALE: BRESCIA

TELEFONI: 3-67 — 11-32 — 10-03

STABILIMENTI IN: S. EUSTACCHIO (Brescia) (Tel. 3.78)
BRESCIA - Magazzino Ferro (Tel. 11.32)
FONDERIA LOVER - (Bergamo) (Tel. 10)
FORNO ALLIONE (Brescia) - Acciaieria Elettrica

ALTI FORNI IN: GOVINE (Brescia)
FONDERIA LOVERE (Bergamo)
FIUMENERO (Bergamo)
BONDIONE (Bergamo)
FORNO ALLIONE (Bergamo).

MINIERE FERRO IN: VALLE TROMPIA e VALLE CAMONICA (Bergamo)
VALLE SCALVE e VALLE SERIANA (Bergamo).

UFFICI IN ROMA - Via XX Settembre, 3 - Tel. 93-66

AGENZIE DI VENDITA IN ITALIA:

TORINO - MILANO - GENOVA - BRESCIA - TRIESTE
BOLOGNA - FIRENZE - NAPOLI
PALERMO - CAGLIARI

RAPPRESENTANTI ALL'ESTERO:

Austria: VIENNA — GUGENHEIMER, II - Franzensbrückenstr. 3
Belgio: WATERLOO — JOSEPH DELLEUR
Spagna: MADRID — C. CALAMARI - Avenida Conde Penalver, 21-23

Prodotti Speciali:

CILINDRI di ghisa fusi in Conchiglia per lamiere e laminati, fusi in staffa per profilati; cilindri per molini e cartiere.

RUOTE di ghisa temperata, Griffin. Ruote con centri in acciaio fuso o in acciaio laminato con cerchioni laminati, per locomotive, vetture e vagoni.

CERCHIONI greggi e lavorati, sciolti per ruote da ferrovia e tramvia.

SALE sciolte e montate con ruote di acciaio e ruote di ghisa per locomotive, vagoni e carrelli.

SALE A GOMITO per locomotive.

BOCCOLE, CEPPI per freno, ganasce in ghisa ed in acciaio.

MOLLE di qualunque tipo per ferrovie, tramvie, automobili.

GETTI di ghisa e di acciaio di qualunque peso.

LAMINATOI, presse, calandre, magli, trince, ecc.

ACCIAI speciali per utensili.

FERRI LAMINATI

BOMBOLE D'ACCIAIO — brevettate — in un sol pezzo per gas e liquidi compressi.

CESARE GALDABINI & C.

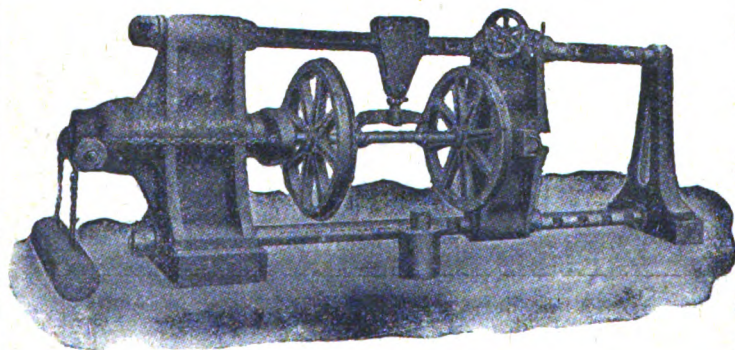
Costruzioni Meccaniche, Fonderia - GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

per calettare e scalettare ruote sugli assali
per calettare e scalettare mandrini, ecc.
per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

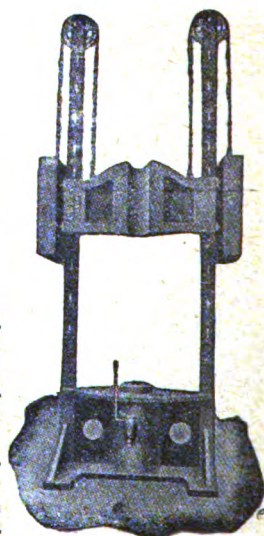
Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiere

..... Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali

*Riparto per la truci-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione ..*



Pressa idraulica ns. Tipo
ER speciale per calettare
e scalettare mandrini, ecc.

• Già fornitrice dei Cantieri delle FF. SS. •

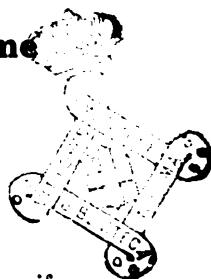
Pg. 165

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Sulle cause della formazione di cretti nelle lamiere di rame e sul modo di riconoscerle praticamente

(Studio del dott. PIETRO FORCELLA dell'Istituto sperimentale FF. SS.)



Accade sovente che, nella costruzione e nell'esercizio delle locomotive, si manifestino dei cretti più o meno gravi in piastre e lamiere di rame regolarmente accettate ai collaudi, in base al soddisfacente risultato delle analisi e delle prove prescritte nei Capitolati.

Interessa quindi indagare, in questi casi, a quali cause la formazione dei cretti debba ascriversi e, una volta accertate le cause, trovare il modo di riconoscerle all'atto del collaudo, e, soprattutto, di eliminarle, sia che dipendano dal metallo sia che provengano dai processi di lavorazione ai quali il rame viene sottoposto.

In tale intento, l'Istituto Sperimentale, d'accordo con il Servizio Materiale e Trazione, ha raccolto una serie già abbastanza numerosa di campioni tanto da piastre e lamiere nuove quanto da piastre e lamiere in corso di lavorazione o in opera che hanno presentato comportamenti diversi ai collaudi, durante le lavorazioni, e in servizio.

Eseguite su questi campioni, oltre alle analisi e le prove di Capitolato, anche delle indagini complementari quali l'esame microscopico, le usuali prove ad urto su barrette intagliate e le *prove di massima flessione ad urto su barrette non intagliate*, si è raccolto un insieme di dati sperimentali dai quali sembra possano fin da ora trarsi conseguenze di *notevole importanza pratica*.

E poichè una delle conseguenze più notevoli, come appresso diremo, è che l'accennata *prova di massima flessione ad urto su barretta non intagliata* serve molto bene a mettere in evidenza il complesso dei difetti di struttura e di lavorazione ai quali, nella massima parte dei casi, sono da attribuirsi i cretti, riteniamo opportuno non tardare a rendere di pubblica ragione i risultati delle ricerche fin qui fatte, nella considerazione che detta prova può, con la massima facilità, essere eseguita ovunque e da chiunque. Sarebbe quindi desiderabile che essa venisse largamente impiegata come rapido mezzo di controllo non solo dai collaudatori, ma, specialmente, dagli Stabilimenti di fabbricazione e lavorazione, che debbono essere i primi interessati al perfezionamento della loro produzione.

Dispositivo per la massima flessione ad urto su barretta non intagliata.

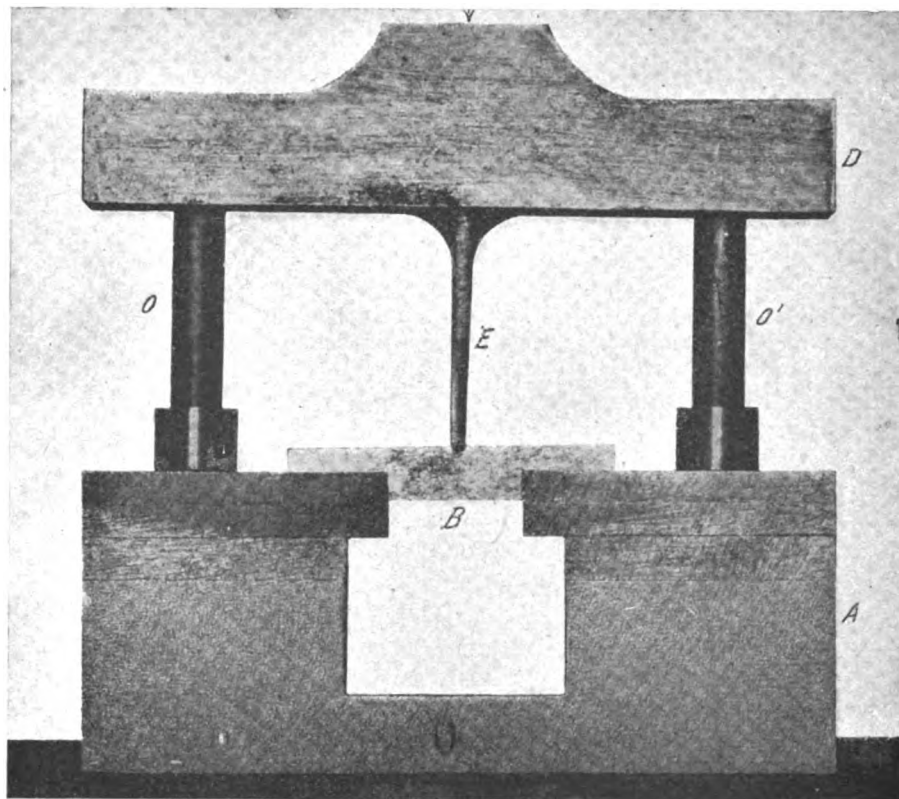


Fig. 1. — Disposizione per la prova.

D. - Giogo sul quale viene applicato un forte colpo di martello (in corrispondenza della freccia).
B. - Barretta di rame da provare da mm. 10 x 10.

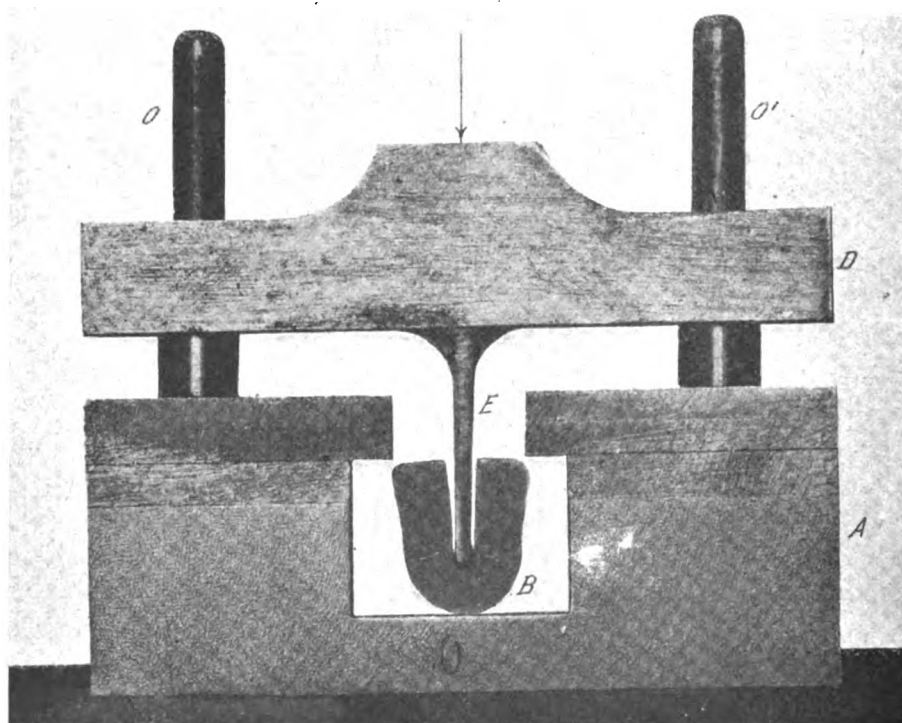


Fig. 2. — Un risultato della prova.

Una barretta di rame non difettoso subisce la massima flessione ad urto
senza rompersi nè crinarsi.

**Risultato delle prove di massima flessione ad urto e microstrutture di campioni di rame
che non hanno dato luogo a cretti nè in lavorazione nè in opera.**

Fig. 3. — Profilo.

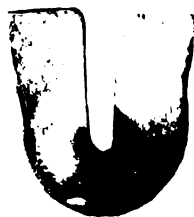


Fig. 4. — Superficie di curvatura.



Barretta di rame piegata senza dar luogo ad incrinature.

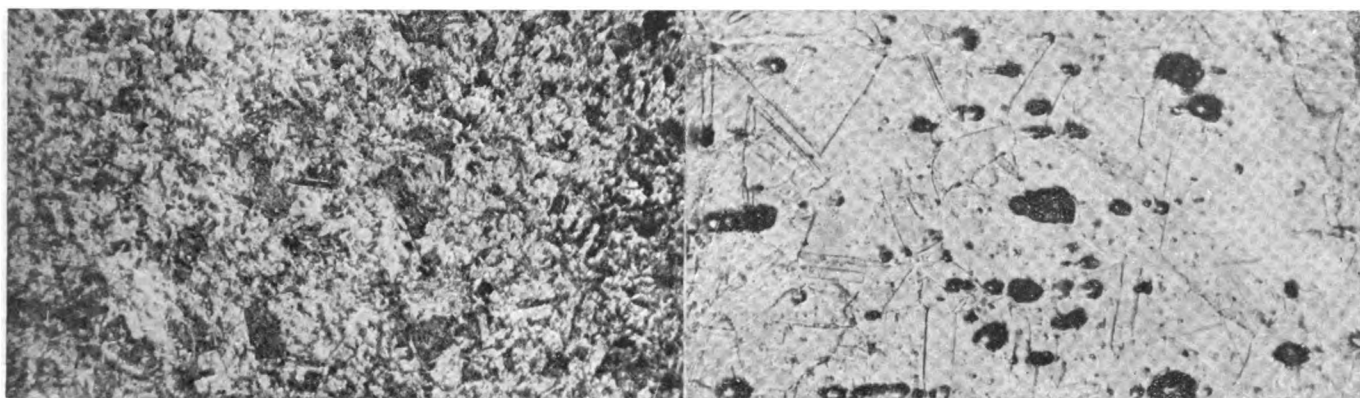


Fig. 5. — Rame comune a cristallizzazione minutissima normale e senza inclusioni non metalliche e con giunti fra cristalli poco appariscenti.

Fig. 6. — Rame all'arsenico a cristallizzazione media normale con poche inclusioni non metalliche e con giunti fra cristalli poco appariscenti.

(Ingrandimento 100 diam.).

Fig. 7. — Profilo.

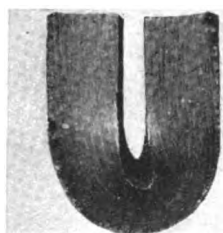


Fig. 8. — Superficie di curvatura.



Barretta di rame piegata con lievi incrinature (grandezza naturale).

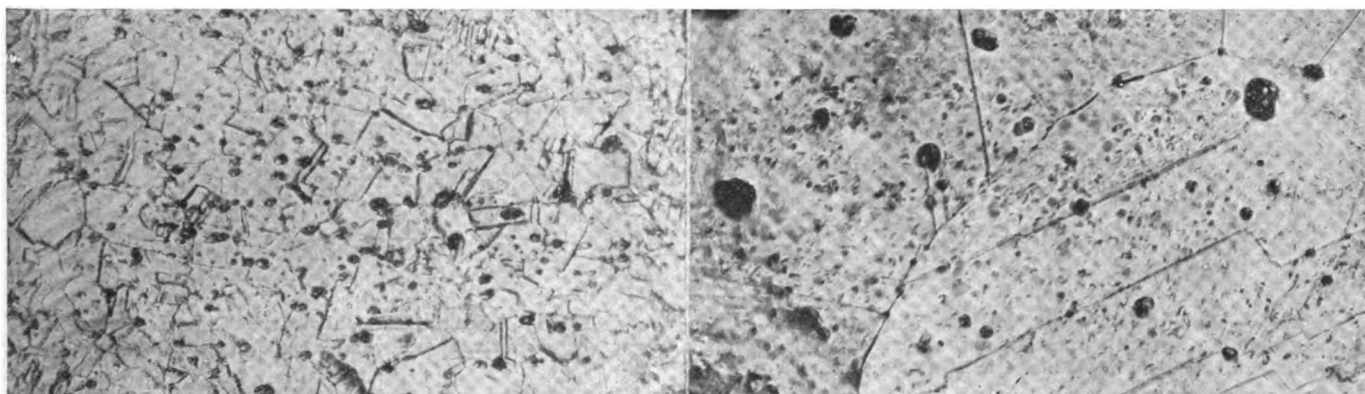


Fig. 9. — Rame comune a cristallizzazione piccola normale con poche inclusioni non metalliche sparse e con giunti fra cristalli discretamente appariscenti.

Fig. 10. — Rame all'arsenico a cristallizzazione grossa (di surriscaldamento) con poche inclusioni non metalliche sparse e con giunti fra cristalli poco appariscenti.

(Ingrandimento 100 diam.).

**Risultato delle prove di massima flessione ad urto e microstrutture di campioni di rame
che hanno dato luogo a piccoli cetti in lavorazione e in opera.**

Barretta di rame piegata con rottura parziale
(grandezza naturale).

Fig. 11. — Profilo.

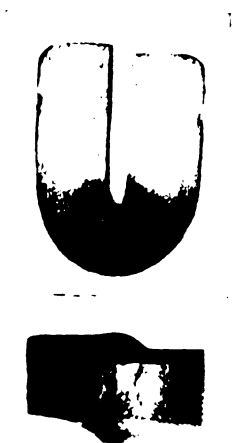


Fig. 12. — Superficie di curvatura.



Fig. 13. — Rame comune a cristallizzazione grossa
proveniente da surriscaldamento, con giunti fra cri-
stalli molto appariscenti e con poche inclusioni non
metalliche sparse.

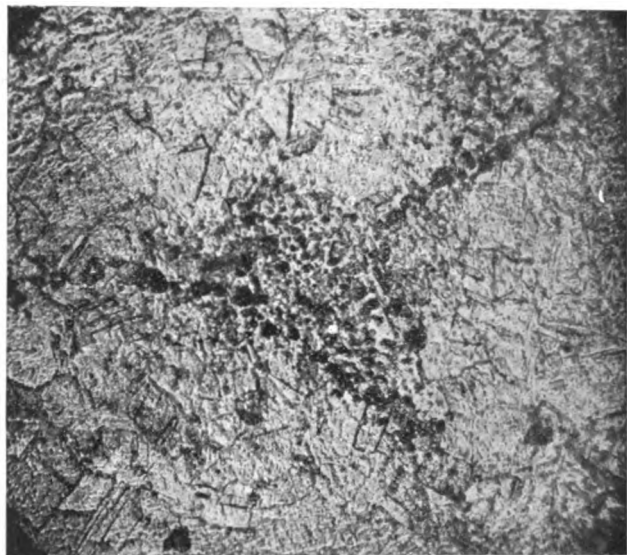


Fig. 14. — Rame comune a cristallizzazione minuta,
con giunti fra cristalli discretamente appariscenti e
con notevoli inclusioni non metalliche intergranulari.



Fig. 15. — Rame all'arsenico a cristallizzazione media
deformata notevolmente per incrudimento.

**Risultato delle prove di massima flessione ad urto e microstruttura di campioni di rame
che hanno dato luogo a grossi cetti in lavorazione e in opera.**

Barretta di rame piegata con rottura completa
(grandezza naturale).

Fig. 16. — Profilo.



Fig. 17. — Superficie di curvatura.

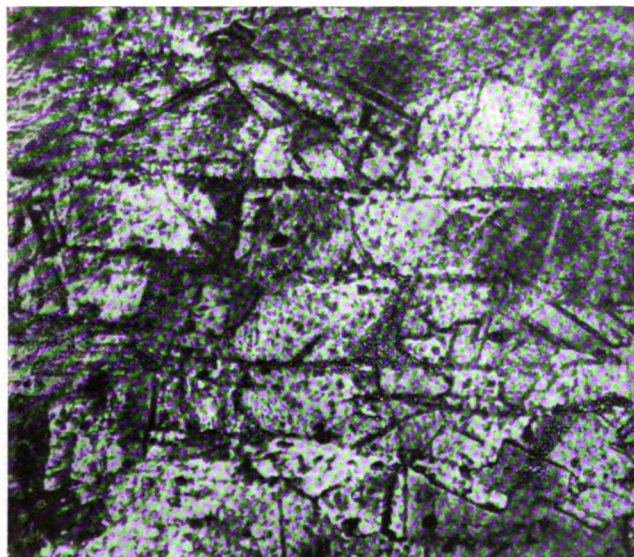


Fig. 19. — Rame comune a cristallizzazione media
con molte e notevoli inclusioni non metalliche a
bande.

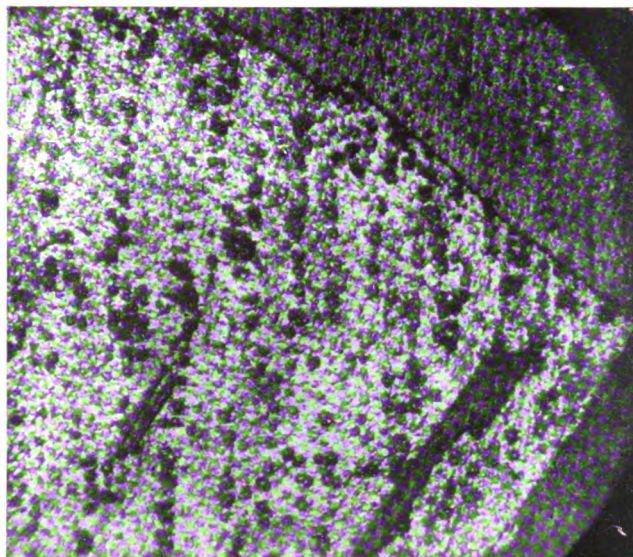


Fig. 18. — Rame comune a cristallizzazione molto
grossa per forte surriscaldamento, con giunti fra
cristalli appariscenti e con notevoli inclusioni non
metalliche sparse.

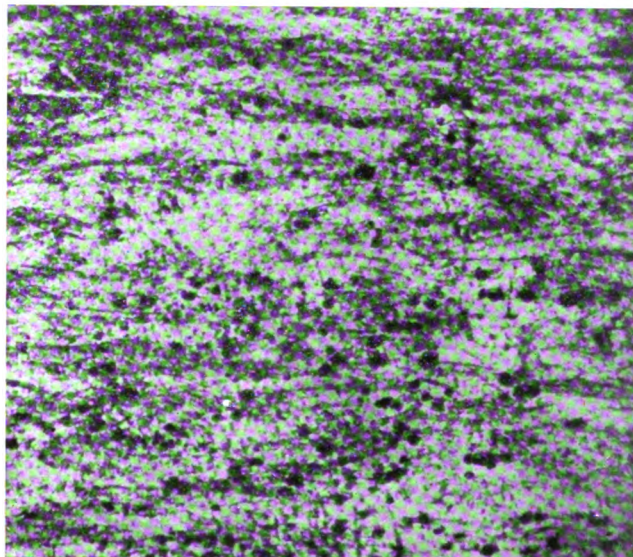


Fig. 20. — Rame comune a cristallizzazione media
deformata notevolmente per fortissimo incrudimento.

Risultato delle prove di massima flessione ad urto e microstruttura di campioni di rame che hanno dato luogo a cretti completi (passanti) in opera.

Barretta di rame rotta completamente prima di raggiungere i 90° (grandezza naturale).



Fig. 21. — Profilo.

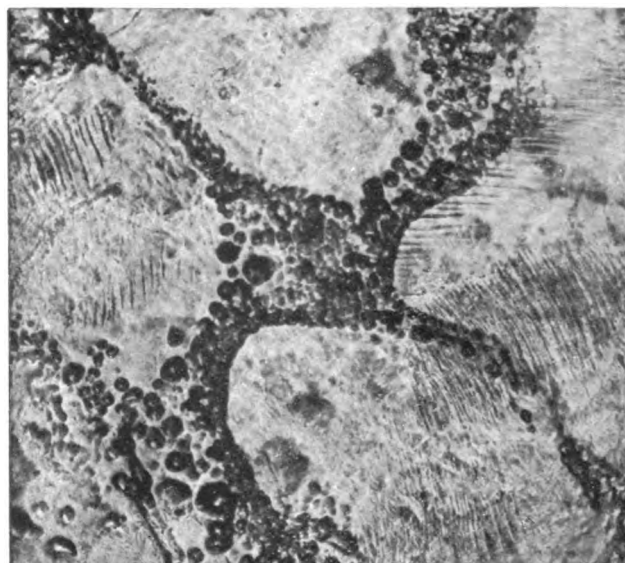


Fig. 22. — Rame all'arsenico a cristallizzazione media, con giunti fra cristalli poco appariscenti e con notevoli e numerose inclusioni non metalliche intergranulari.

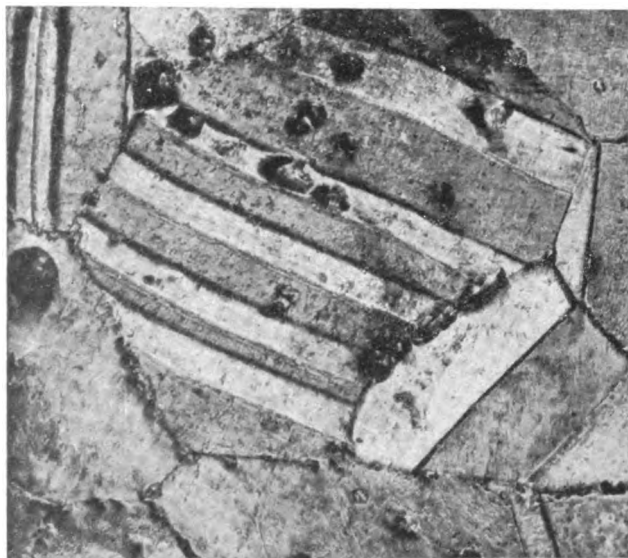


Fig. 23. — Rame comune a cristallizzazione grossissima proveniente da forte surriscaldamento, con giunti fra cristalli molto appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse.

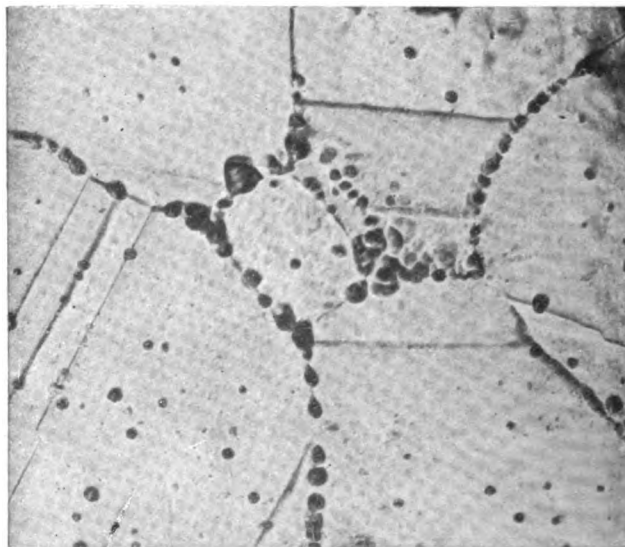


Fig. 24. — Rame comune a cristallizzazione grossissima proveniente da forte surriscaldamento, con notevoli inclusioni non metalliche intercrystalline.

Infatti, il sistema della *massima flessione ad urto* che abbiamo adottato per le nostre prove di controllo, consiste semplicemente nel piegare ad *U*, mediante un colpo di martello, una barretta non intagliata a sezione quadrata da mm. 10×10 .

Per eseguire *speditamente e in modo uniforme* tale piegatura si impiega un dispositivo di estrema semplicità⁽¹⁾ — riprodotto nelle fig. 1 e 2 in grandezza naturale — consistente in una base *A* destinata a ricevere, in una sede scanalata e smussata, una barretta *B* da mm. $10 \times 10 \times 50$ senza intaglio ed avente due perni cilindrici verticali *O* e *O'* che servono a guidare un giogo trasversale *D*. Tale giogo porta, nel suo mezzo, il coltello *E* e serve a ricevere nella parte superiore (vedi freccia) il colpo di martello col quale si effettua la piegatura completa della barretta di rame. Ciò premesso, riassumiamo in un quadro complessivo i risultati delle varie prove eseguite su 21 campioni di piastre e lamiere di rame scelti fra i più caratteristici, e, per maggior chiarezza, mettiamo in evidenza in sei specchietti di confronto i rapporti che intercedono fra i risultati della *prova di massima flessione ad urto* e quelli delle analisi e prove di Capitolato, dell'ordinaria prova di fragilità, dell'esame microscopico e del comportamento del materiale durante le lavorazioni e in opera.

⁽¹⁾ Tale dispositivo è stato ulteriormente modificato, conferendogli la forma cilindrica per maggiore praticità e solidità e rinforzando il coltello *E*.

QUADRO COMPLESSIVO del risultato di alcune prove di massima flessione ad urto in rapporto al risultato delle prove di piegatura ordinaria, delle prove di trazione (di Capitolato), delle prove di fragilità (di laboratorio), dell'analisi chimica, dell'esame microscopico e del comportamento del materiale in lavorazione o in opera.

Numero d'ordine Indicazioni	Prova di massima piegatura ad urto	Prova di piegatura ordinaria	Prova di trazione		Prova di fragilità Resilienza Kgm/cm ²	Analisi chimica	Esame microscopico (Ing.° 100 diam.)	Comportamento in lavorazione o in opera
			R =	A %				
1. Rame comune	<i>non rotta né incrinata</i> (Ved. fig. 3 e 4).	buona	22	46	25 —	Cu = 99,95.	Cristallizzazione minutissima normale con giunti fra cristalli poco appariscenti e con piccole e rare inclusioni non metalliche sparse.	Non ha presentato cretti durante l'imbozzatura.
2. Rame comune	<i>non rotta né incrinata</i> (Ved. fig. 3 e 4).	buona	22,8	46	15 —	Cu = 99,56. (con impurezze dovute a Stagno, Ferro, Piombo e Nichel).	Cristallizzazione minutissima con giunti poco appariscenti e senza inclusioni non metalliche. (Ved. fig. 5 Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 10'').	Idem.
3. Rame all'arsenico	<i>non rotta né incrinata</i> (Ved. fig. 3 e 4).	buona	24	42	12 —	Cu = 99,35 %. As = 0,30. Ni = 0,10. (Antimonio, Ferro e Piombo in tracce).	Cristallizzazione media con giunti poco appariscenti. Poche inclusioni non metalliche sparse (Ved. fig. 6. Ing. 100 d. attacco acido nitrico confrontato per la durata di 30'').	13 anni di impiego senza manifestar cretti.
4. Rame all'arsenico	<i>non rotta né incrinata</i> (Ved. fig. 3 e 4).	buona	24,5	40	11 —	Cu = 99,37 %. As = 0,30. Ni = 0,10. (Antimonio, Ferro e Piombo in tracce).	Idem.	Idem.
5. Rame comune	<i>non rotta né incrinata</i> (Ved. fig. 3 e 4).	buona	22,8	44	15,6	Cu = 99,52 %. + Ni incluso allo stato di ossido.	Cristallizzazione minuta con giunti poco appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse.	Non ha presentato cretti durante l'imbozzatura.
6. Rame comune	<i>non rotta né incrinata</i> (Ved. fig. 3 e 4).	buona	23	41	11 —	Cu = 99,85 %.	Cristallizzazione media normale con giunti poco appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse.	Idem.
7. Rame comune	<i>non rotta ma lievemente incrinata</i> (Ved. fig. 7 e 8).	buona	22,2	46	14 —	Cu = 99,94 %.	Cristallizzazione minuta normale con giunti fra cristalli discretamente appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse. (Ved. fig. 9. Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 10'').	Idem.
8. Rame all'arsenico	<i>non rotta ma lievemente incrinata</i> (Ved. fig. 7 e 8).	buona	22,5	40	9,5	Cu = 99,46 %. As = 0,39 %. Fe = tracce. Ni = tracce.	Cristallizzazione grossa con giunti fra cristalli poco appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse. (Ved. fig. 10. Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 30'').	15 anni di impiego senza manifestare cretti.

Numero d'ordine Indicazioni	Prova di massima piegatura ad urto	Prova di piegatura ordinaria	Prova di trazione		Prova di fragilità Essillon kgm. cm. 2	Analisi chimica	Esame microscopico (Ing.° 100 diam.)	Comportamento in lavorazione o in opera
			R =	A %				
9. Rame comune	<i>non rotta né incrinata</i> (Ved. fig. 3 e 4).	buona	22,5	45 —	23,2	Cu = 99,77.	Cristallizzazione minuta normale con giunti fra cristalli poco appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse.	15 anni di impiego senza manifestare cretti.
10. Rame comune	<i>non rotta ma lievemente incrinata</i> (Ved. fig. 7 e 8).	buona	22 —	45 —	10 —	Cu = 99,90.	Cristallizzazione grossa dovuta a lieve surriscaldamento con giunti fra cristalli poco appariscenti e con pochissime inclusioni non metalliche sparse.	Non cretata durante l'imbuttitura.
11. Rame comune	<i>non rotta ma lievemente incrinata</i> (Ved. fig. 7 e 8).	buona	23,4	38,6	15 —	Cu = 99,89.	Cristallizzazione grossa di lieve surriscaldamento con giunti fra cristalli poco appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse.	Rame di nuovo acquisto non ancora messo in servizio.
12. Rame comune	<i>rotta parzialmente</i> (Ved. fig. 11 e 12).	buona	22 —	40 —	4,5	Cu = 99,85. + Ni incluso allo stato di ossido.	Cristallizzazione grossa proveniente da surriscaldamento con giunti fra cristalli molto appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse. (Ved. fig. 13. Ing. 100 d. attacco con acido nitrico concentrato per la durata di 10'').	Ha presentato cretti durante l'imbuttitura.
13. Rame comune	<i>rotta parzialmente</i> (Ved. fig. 11 e 12).	buona	25	32,5	5 —	Cu = 99,86. + Ni incluso allo stato di ossido.	Cristallizzazione minuta con giunti fra cristalli discretamente appariscenti e notevoli inclusioni non metalliche intergranulari. (Ved. fig. 14. Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 10'').	Ha presentato cretti durante l'imbuttitura.
14. Rame comune	<i>rotta parzialmente</i> (Ved. fig. 11 e 12).	buona	27	30 —	4 —	Cu = 99,31 %. As = 0,30. Ni = 0,10. (Piombo, Antimonio e Ferro in tracce).	Cristallizzazione media deformata per incrudimento con giunti fra cristalli discretamente appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse. (Ved. fig. 15. Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 30'').	In tali condizioni di incrudimento qualche foro di chiodatura ha presentato cretti in una piastra tubolare dopo 13 anni di impiego.
15. Rame comune	<i>rotta completamente</i> (Ved. fig. 15 e 17).	buona	22,7	32	3	Cu = 99,58. + Ni incluso allo stato di ossido.	Cristallizzazione molto grossa per forte surriscaldamento con giunti fra cristalli abbastanza appariscenti e con numerose e notevoli inclusioni non metalliche sparse. (Ved. fig. 16. Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 10'').	Ha presentato cretti notevoli durante l'imbuttitura.

Numero d'ordine Indicazioni	Prova di massima piegatura ad urto	Prova di piegatura ordinaria	Prova di trazione		Prova di fragilità Resistenza kgm./cm. ²	Analisi chimica	Esame microscopico (Ing.° 100 diam.)	Comportamento in lavorazione e in opera
			R =	A %				
16. Rame comune	rotta completamente (ved. fig. 16 e 17).	Mediocore con lievi crinature.	22,5	35 —	3,5	Cu = 99,84.	Cristallizzazione media con giunti fra cristalli molto appariscenti. Inclusioni notevoli non metalliche a bande. (Ved. fig. 19. Ing. 100 d. attacco acido nitrico diluito per la durata di 10'').	Le bande costituiscono un forte «traverso» per cui il rame si rompe più facilmente nel senso trasversale che in quello longitudinale.
17. Rame comune	rotta completamente (Ved. fig. 16 e 17).	Mediocore con lievi crinature.	29 —	28 —	2,5	Cu = 99,89	Cristallizzazione media con cristalli molto deformati per notevolissimo incrudimento; giunti fra cristalli poco appariscenti. Poche inclusioni non metalliche sparse. (Ved. fig. 20. Ing. e attacco come sopra).	In tali condizioni di incrudimento la piastra ha presentato cretti in corrispondenza di un foro deformato.
18. Rame comune	rotta prima di raggiungere l'angolo di 90° (Ved. fig. 21).	Mediocore con lievi crinature.	24 —	35 —	5,6	Cu = 99,46. As = 0,35. Ni = tracce. Fe = tracce.	Cristallizzazione media con giunti fra cristalli poco appariscenti. Ossidulo di rame intergranulare in notevoli entità. (Ved. fig. 23. Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 30'').	Tale microstruttura appartiene al cretto verificatosi in un foro di una piastra tubolare dopo il quindicesimo anno di impiego.
19. Rame comune	rotta prima e raggiungendo l'angolo di 80° (ved. fig. 21).	buona	22 —	40 —	2,5	Cu = 99,86.	Cristallizzazione grossissima di forte surriscaldamento congiunti fra cristalli molto appariscenti. Poche inclusioni non metalliche sparse e pochissime inclusioni intercristalline (Ved. fig. 23. Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 10'').	La piastra ha presentato cretti in opera dopo 5 mesi di impiego.
20. Rame comune	rotta prima di raggiungere i 90° (Vedere fig. 21).	buona	21 —	35 —	2,5	Cu = 99,84.	Cristallizzazione grossa proveniente da forte surriscaldamento con giunti fra cristalli molto appariscenti e riempiti per la massima parte da globuli di ossidulo di rame (inclusioni non metalliche intercristalline). (Ved. fig. 24. Ing. 100 d. attacco acido nitrico concentrato per la durata di 10'').	La piastra ha presentato cretti in opera dopo pochi mesi di impiego.
21. Rame comune	rotta prima di raggiungere i 90° (V. fig. 21).	buona	21 7	32 —	4,3	Cu = 99,78. Ni = 0,09. Sn = tracce. Fe = tracce.	Cristallizzazione grossa con giunti fra cristalli molto appariscenti e con molte inclusioni non metalliche a bande.	Cretti in opera dopo 5 mesi di impiego.

Dai risultati dei vari esami esposti nel precedente quadro e di altri numerosi esami eseguiti su piastre e lamiere di rame durante un lungo periodo di tempo (risultati che qui non si espongono per ragioni di brevità), si possono intanto trarre i seguenti specchietti di confronto:

- | | |
|----|--|
| 1° | fra la prova di massima flessione ad urto e la prova di piegatura di Capitolato; |
| 2° | » » » » » e la prova ordinaria di trazione; |
| 3° | » » » » » e la prova di fragilità su barrette intagliate; |
| 4° | » » » » » e l'analisi chimica; |
| 5° | » » » » » e l'esame microscopico; |
| 6° | » » » » » ed il verificarsi dei cretti in lavorazione o in opera. |

SPECCHIETTO N. 1

Relazione fra la prova di massima flessione ad urto e la prova ordinaria di piegatura

Prova di massima flessione ad urto	Prova ordinaria di piegatura
a) Non rotta nè incrinata	Buona.
b) Non rotta ma con lievi incrinature	Buona.
c) Rotta parzialmente	Buona.
d) Rotta completamente	Buona.
e) Rotta completamente prima di raggiungere l'angolo di 90°.	Buona. o mediocre (con lievi incrinature.)

SPECCHIETTO N. 2

Relazione fra la prova di massima flessione ad urto e la prova ordinaria di trazione

Prova di massima flessione ad urto	Prova ordinaria di trazione
a) Non rotta nè incrinata	Resistenza alla rottura da un massimo di 24,5 kg.-mmq. ad un minimo di 22 kg.-mmq. Allungamento di rottura da un massimo di 46 % ad un minimo di 36 %.
b) Non rotta ma lievemente incrinata	Resistenza alla rottura da un massimo di 24 kg.-mmq. ad un minimo di 22 kg.-mmq. Allungamento di rottura da un massimo di 44 % ad un minimo di 35 %.
c) Rotta parzialmente	Resistenza alla rottura da un massimo di 27 kg.-mmq. ad un minimo di 22 kg.-mmq. Allungamento di rottura da un massimo di 40 % ad un minimo di 30 %.
d) Rotta completamente	Resistenza alla rottura da un massimo di 29 kg.-mmq. ad un minimo di 22 kg.-mmq. Allungamento di rottura da un massimo di 40 % ad un minimo di 28 %.
e) Rotta completamente prima di raggiungere l'angolo di 90°.	Resistenza alla rottura da un massimo di 22 kg.-mmq. ad un minimo di 21 kg.-mmq. Allungamento di rottura da un massimo di 40 % ad un minimo di 28 %.

SPECCHIETTO N. 3

**Relazione fra la prova di massima flessione ad urto su barretta non intagliata
e la prova di fragilità su barrette intagliate**

Prova di massima flessione ad urto	Prova di fragilità su barretta intagliata
a) Non rotta nè incrinata	Resilienza da un massimo di 25 kilogrammetri-cmq. ad un minimo di 10 kilogrammetri-cmq.
b) Non rotta ma lievemente incrinata	Resilienza da un massimo di 15 kilogrammetri-cmq. ad un minimo di 9 kilogrammetri-cmq.
c) Rotta parzialmente	Resilienza da un massimo di 8 kilogrammetri-cmq. ad un minimo di 4 kilogrammetri-cmq.
d) Rotta completamente	Resilienza da un massimo di 6 kilogrammetri-cmq. ad un minimo di 2,5 kilogrammetri-cmq.
e) Rotta completamente prima di raggiungere l'angolo di 90°	Resilienza da un massimo di 5 kilogrammetri-cmq. ad un minimo di 2,5 kilogrammetri-cmq.

SPECCHIETTO N. 4

**Relazione fra la prova di massima flessione ad urto e il risultato dell'analisi chimica
in rapporto al Cn %**

Prova di massima flessione ad urto	Analisi chimica
a) Non rotta nè incrinata	Cn = % da 99,95 a 99,35 + As.
b) Non rotta ma lievemente incrinata	Cn = % da 99,94 a 99,35 + As.
c) Rotta parzialmente	Cn = % da 99,85 a 99,31 + As.
d) Rotta completamente ad U	Cn = % da 99,89 a 99,51 senza As.
e) Rotta completamente prima di raggiungere l'angolo di 90°	Cn = % da 99,89 a 99,51 senza As.

SPECCHIETTO N. 5

Relazione fra la prova di massima flessione ad urto e l'esame microscopico

Prova di massima flessione ad urto	Esame microscopico
a) Non rotta nè incrinata	(I) Cristallizzazione minutissima normale congiunti fra cristalli poco appariscenti e con pochissime inclusioni non metalliche sparse (Ved. micrografia in fig. 5). (II) Cristallizzazione media normale con giunti fra cristalli pochissimo appariscenti, con poche inclusioni non metalliche sparse (Ved. micrografia in fig. 6).
b) Non rotta ma lievemente incrinata	(I) Cristallizzazione minuta normale con giunti fra cristalli piuttosto appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse (Ved. micrografia in fig. 9). (II) Cristallizzazione grossa normale con giunti fra cristalli pochissimo appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse (Ved. micrografia in fig. 10).

Prova di massima flessione ad urto	Esame microscopico
c) Rotta parzialmente	(I) Cristallizzazione grossa proveniente da surriscaldamento con giunti fra cristalli molto appariscenti e con poche inclusioni non metalliche sparse (Ved. micrografia in fig. 13). (II) Cristallizzazione minuta normale con giunti fra cristalli piuttosto appariscenti e con inclusioni non metalliche intergranulari (Ved. micrografia in fig. 14). (III) Cristallizzazione media anormale per lieve incrudimento (cristalli deformati) (Ved. micrografia in fig. 15).
d) Rotta completamente ad U	(I) Cristallizzazione grossissima proveniente da forte surriscaldamento, con giunti fra cristalli molto appariscenti e con numerose inclusioni non metalliche sparse (Ved. micrografia in fig. 18). (II) Cristallizzazione media normale con numerose e notevoli inclusioni non metalliche distribuite a bande (Ved. micrografia in fig. 19). (III) Cristallizzazione minuta anormale per fortissimo incrudimento (cristalli molto deformati) (Ved. micrografia in fig. 20).
e) Rotta completamente prima di raggiungere l'angolo di 90°.	(I) Cristallizzazione media normale con numerose e notevoli inclusioni non metalliche intergranulari (Ved. micrografia in fig. 22). (II) Cristallizzazione grossissima proveniente da elevato e lungo surriscaldamento con giunti fra cristalli moltissimo appariscenti e con poche inclusioni non metalliche intercrystalline (Ved. micrografia in fig. 23). (III) Cristallizzazione grossa proveniente da forte surriscaldamento, con giunti fra cristalli molto appariscenti e riempite in gran parte di numerose e notevoli inclusioni non metalliche (inclusioni intercrystalline di ossidulo di rame) (Ved. micrografia in fig. 24).

SPECCHIETTO N. 6

**Relazione fra la prova di massima flessione ad urto ed il verificarsi dei cretti
in lavorazione ed in opera**

Prova di massima flessione ad urto	Comportamento del rame in lavorazione ed in opera
a) Non rotta nè incrinata	Nessun cretto nè in lavorazione nè in opera.
b) Non rotta ma lievemente incrinata	Nessun cretto nè in lavorazione nè in opera.
c) Rotta parzialmente	(I) Cretti parziali durante la lavorazione di imbottitura. (II) Piccoli cretti nei fori di chiodatura incrudita lievemente.
d) Rotta completamente ad U	(I) Cretti completi durante la lavorazione di imbottitura. (II) Grossi cretti in opera in corrispondenza dei fori incruditi fortemente.
e) Rotta completamente prima di raggiungere l'angolo di 90°.	Cretti completi in opera ai risvolti superiori delle piastre tra i fori dei tubi e i fori della chiodatura della flangia.

Dall'insieme delle ricerche eseguite risulta che la formazione dei cretti nelle piastre e lamiere di rame può, principalmente, attribuirsi:

1° *A difetti congeniti del rame per insufficiente disossidazione del bagno*, e cioè:

a) ad inclusioni non metalliche *sparse*, quando queste sono *oltremodo numerose* e di *notevoli dimensioni*;

b) ad inclusioni non metalliche disposte a *bande più o meno continue* (nel qual caso si ha una netta differenza fra le proprietà meccaniche nel senso principale di laminazione e quelle nel senso ad esso normale);

c) ad inclusioni non metalliche a disposizione *intergranulare*, vale a dire negli *interstizi di ammassi cristallini*;

d) ad inclusioni non metalliche *intercristalline*, vale a dire nei giunti fra cristalli. (Fra le inclusioni non metalliche primeggiano quelle di ossidulo di rame, la cui presenza, come è ben noto, non viene rivelata dall'analisi chimica).

2° *A difetti acquisiti del rame per temperatura di ricottura troppo elevata (surriscaldamento) da esso subita per l'imbottitura*. Tali difetti consistono, essenzialmente, in un notevole accrescimento dei cristalli, il quale è tanto maggiore quanto più alta è la temperatura alla quale è stato eseguito il riscaldamento e quanto più a lungo è stato protratto il riscaldamento stesso. A tale accrescimento è collegata la presenza di *giunti fra cristalli molto appariscenti quando il rame non è sufficientemente disossidato* (il che avviene in minore misura quando il rame è *ben disossidato* come nel caso del *rame all'arsenico*).

3° *A difetti di struttura derivanti da operazioni meccaniche capaci di incrudire il rame*, come per esempio la laminazione o piegatura a freddo, la punzonatura dei fori, la cianfrinatura intorno ai tubi, alle teste dei tiranti, ecc.

4° *A difetti congeniti accoppiati a difetti acquisiti*.

* * *

Dagli specchi comparativi soprariportati apparisce, come abbiamo detto in principio, che la prova di massima *flessione ad urto, su barretta non intagliata*, vale, in generale, a mettere in evidenza i suddetti difetti *anche quando essi non sono rilevabili con le ordinarie analisi chimiche e con le normali prove di trazione e di piegatura*.

Per queste ragioni, la prova che qui si propone costituisce, oltre ad un sicuro mezzo di collaudo, come fu già detto, anche un mezzo efficace di controllo, che nella pratica dell'officina può dispensare dalla esecuzione di particolari analisi chimiche e micrografiche, le quali sono possibili soltanto in laboratori specializzati.

Le ferrovie italiane concesse all'industria privata

Dopo una sospensione di circa dieci anni, il Ministero dei LL. PP. ha ripresa la pubblicazione di una Statistica dell'esercizio ferroviario privato. Della ripresa va data viva lode all'egregio comm. Allemand, attuale Ispettore generale delle Ferrovie nel detto Ministero, ed al comm. Manfredonia che in particolare ha curata la pubblicazione. Questa porta modestamente il titolo di *Raccolta di dati statistici relativi all'anno 1920*, ma riesce in realtà una prima statistica, promettente di maggiore ampiezza avvenire. Sarebbe utile conoscere, se possibile, col tempo, pure le spese di esercizio, divise nei loro principali titoli. Ad ogni modo il primo passo è fatto ed è felicemente compiuto. Riassumiamo i dati statistici in parola introducendovi le medie deducibili, che ci sembrano più interessanti per lo studioso delle nostre ferrovie.

LINEA O GRUPPO DI LINEE	Apertura all'esercizio	Scartamento e sistema di trazione	Lunghezza d'esercizio	Sussidio governativo complessivo	Movimento in treni-km.		Personale in servizio			Prodotti dell'esercizio			
					Complessivo	per km. di linea	Com- plessivo	per km. di linea	per 1000 tr.-km.	Complessivo	per km. di linea	per 1000 tr.-km.	per ag. in ser.
FF. SS.	—	—	16.559,800	—	103.482.500	6.250	229.100	13,8	2,1	2.824.901.800	170.600	27.300	12.300
Torino-Cirié-Lanzo-Ceres ...	1868-915	N. V.	42,6	100.800	220.500	5.190	389	9,1	1,8	4.063.000	95.600	18.500	10.400
Ferrovia del Canavese	1856-906	N. V.	57,4	79.600	210.100	3.650	286	4,9	1,3	3.244.000	56.200	15.400	11.300
Santhià-Biella	1856	N. V.	29,9	—	143.200	4.770	242	8,-	1,6	3.012.000	100.000	21.100	12.400
Ferrovie Biellesi	1891	R. V.	42,3	124.000	78.300	1.860	144	3,4	1,8	1.230.700	29.300	15.600	8.500
Grignasco-Coggiola	1908	N. V.	14,5	67.200	27.800	1.920	73	5,-	2,6	463.800	32.000	16.900	6.200
Fossano-Mondovì-Villanova Cave della Rocchetta.	1884-902	R. V.	31,9	15.800	54.800	1.710	88	2,7	1,6	332.000	10.400	6.600	3.800
Tortona-Castelnuovo Serivia.	1895	N. V.	8,6	22.900	12.500	1.450	8	1,-	0,6	127.200	14.800	10.200	15.900
Gozzano-Alzo	1886	N. V.	7,800	8.300	10.400	1.330	20	2,5	2,-	75.800	9.700	7.300	3.800
Menaggio-Porlezza	1884	R. V.	12,2	—	25.200	2.060	42	3,4	1,7	215.200	17.600	8.500	5.100
Ferrovie Varesine	1903-914	R. E.	34,6	107.000	216.100	6.350	159	4,6	0,7	996.000	29.300	4.600	6.300
Ferrovie Varesine	1885	R. V.	12,2	—	17.068	1.400	34	2,8	2,-	78.300	6.400	4.600	2.300
Ferrovie Nord-Milano	1879-915	N. V.	241,5	132.500	1.331.000	5.500	2.130	8,8	1,6	29.662.500	123.000	22.300	13.900
Monza-Molteno	1911	N. V.	34 —	175.300	85.200	2.830	109	3,2	1,3	1.142.200	33.600	13.400	11.800
Ferr. Valle Brembana	1911	N. V.	30,300	151.600	144.120	4.800	233	7,6	1,6	2.457.000	81.800	17.000	10.500
Ferr. Valle Seriana	1884-911	N. V.	34,600	41.500	108.300	3.100	254	7,3	2,3	2.467.000	71.600	23.000	9.700
Sondrio-Tirano	1902	N. V.	26,100	134.300	89.819	3.440	125	4,8	1,4	1.388.900	53.200	15.400	11.100
Società Nazionale	1885-914	N. V.	136,700	545.000	325.300	2.400	714	5,2	2,2	5.769.000	42.100	18.000	8.100
Rezzato-Vobarno	1897	N. V.	26 —	—	56.900	2.190	90	3,4	1,6	574.200	22.100	10.100	6.380
Verona-Caprinò	1889	N. V.	34,400	34.400	66.600	1.940	78	2,3	1,2	957.000	27.800	14.400	12.300
Aff. Garda	1904	N. V.	11,300	45.300	23.550	2.080	27	2,4	1,1	155.700	13.800	6.700	5.800
Torrebelvicino-Schio-Arsiero.	1885	R. V.	23,200	23.000	64.600	2.810	106	4,6	1,6	607.800	26.400	9.400	5.700
Thiene-Rocchette	1907	N. V.	11 —	44.400	23.900	2.200	43	3,9	1,8	498.000	45.300	20.700	11.600

LINEA O GRUPPO DI LINEE	Apertura all'esercizio	Scartamento e sistema di trazione	Lunghezza d'esercizio	Sussidio governativo complessivo	Movimento in treni-k.m.		Personale in servizio			Prodotti dell'esercizio			
					Complessivo	per km. di linea	Com- plessivo	per km. di linea	per 1000 tr.-km.	Complessivo	per km. di linea	per 1000 tr.-km.	per age. in ser.
Rocchette-Asiago	1907	R. V.	21,200	104.200	41.400	1.950	86	4,1	2,-	734.400	34.600	17.700	8.500
Padova-Piazzola	1911	N. V.	16,700	46.800	36.700	2.200	77	4,6	2,1	674.600	40.400	18.401	8.900
Conegliano-Vittorio	1879	N. V.	13,500	13.700	30.400	2.250	70	5,1	2,3	650.300	48.200	21.300	9.300
Staz. Carnia-Villa Santina ..	1910	N. V.	19,200	92.600	44.900	2.360	90	4,7	2,1	968.300	50.900	21.600	10.700
Cividale-Udine	1886	N. V.	15,100	14.900	30.000	1.990	72	4,8	2,4	984.700	65.600	32.800	13.600
Piave-Adria	1916	N. V.	29,200	254.900	65.400	2.230	140	5,4	2,-	1.278.900	43.800	19.500	9.100
Parma-Suzzara	1883	N. V.	43,400	—	100.700	2.320	131	3,-	1,3	1.375.900	31.700	13.700	10.500
Gruppo Soc. Veneta-Ferrara	1903-918	N. V.	91,100	343.800	214.000	2.300	201	3,2	1,3	2.512.000	27.600	11.700	8.600
Suzzara-Ferrara	1888	N. V.	81,200	—	207.100	2.500	274	3,4	1,3	3.658.000	44.000	17.500	13.300
Reggio Em.-Ciano-Barco E.	1909	N. V.	30,100	150.300	76.700	2.560	131	4,4	1,8	1.123.200	37.400	14.600	8.600
Guastalla-Reggio Emilia Sas- suolo.	1886	N. V.	71,300	—	180.100	2.500	312	4,4	1,8	3.102.000	43.700	17.200	10.000
Gruppo Soc. Emiliana - Mo- dena.	1883-914	R. V.	102,200	48.100	280.100	2.740	452	4,4	1,7	1.809.700	17.700	6.400	4.000
Ostellato-Porto Garibaldi ...	1911	R. V.	28,700	74.700	42.000	1.460	52	1,8	1,2	218.100	7.600	5.200	4.200
Bologna-Budrio-Porto Mag- giore.	1888	N. V.	72,100	—	195.900	2.700	217	3,-	1,1	2.766.000	38.400	14.100	12.700
Castelbolognese - Riolo ...	1914	N. V.	9,400	44.400	15.500	1.650	31	3,3	2,-	87.600	9.300	5.500	2.800
Imola-Fontanelice	1916	N. V.	18,000	217.500	28.100	1.550	57	3,2	2,1	244.800	13.500	8.700	4.300
Rimini-Verucchio	1916	R. V.	17,700	71.100	23.500	1.330	50	2,8	2,1	124.600	7.100	5.300	2.500
Marmifera di Carrara	1876	N. V.	26,000	—	71.100	2.730	281	10,8	4,-	4.218.500	162.000	59.300	15.000
Poggibonsi-Colle Val d'Elsa.	1885	N. V.	7,400	—	15.000	2.030	44	5,9	2,9	363.400	49.100	24.200	8.300
Massa Maritt.-Follonica-Porto.	1902	N. V.	25,100	63.000	51.500	2.060	115	4,6	2,2	745.000	29.800	14.400	6.500
Orbetello-Porto S. Stefano .	1913	N. V.	13,300	99.750	32.400	2.430	51	3,8	1,6	317.500	23.800	9.800	6.200
Montepulciano Città-Stazione	1917	R. V.	10,500	40.000	30.700	3.000	54	5,1	1,8	105.800	10.000	3.450	1.960
Arezzo-Pratovecchio-Stia ..	1888	N. V.	44,200	—	110.900	2.510	157	3,6	1,4	1.367.800	30.900	12.300	8.700
Arezzo-Fossato.	1886	R. V.	133,800	—	234.600	1.750	306	2,3	1,3	1.806.300	13.500	7.700	5.900
Centrale Umbra	1915	N. E.	112,900	—	167.185	1.500	281	2,5	1,7	2.026.500	17.900	12.100	7.200
Ferrovia Metaurense	1915	N. N.	43,200	392.800	61.500	1.400	137	3,1	2,1	546.000	12.700	8.700	4.000
Castelraimondo-Camerino ...	1906	R. E.	11,100	28.600	50.000	4.500	55	5,-	1,1	197.700	17.800	3.950	3.600
Porto S. Giorgio-Fermo- Amandola.	1908	R. V.	57,100	347.000	68.400	1.900	143	2,5	2,1	666.100	11.700	9.800	4.600
Civita Castellana-Viterbo ...	1912	R. E.	44,500	164.600	153.000	3.440	112	2,5	0,8	727.800	16.300	4.700	6.400
Mandela-Subiaco	1901	N. V.	22,700	69.000	36.500	1.610	51	2,3	1,4	290.200	12.800	8.000	5.700
Ferrovie Vicinali	1916	R. E.	132,800	644.400	639.480	4.800	521	3,9	0,8	3.099.900	23.300	4.800	5.900
Chieti Città-Stazione	1905	R. E.	8,600	30.900	93.000	10.800	60	7,4	0,7	288.800	33.600	3.100	4.800
Ferrovia Sangzitana	1912	R. V.	149,500	1.015.500	166.197	1.100	370	2,4	2,1	1.677.000	11.200	10.100	4.500
Agnone-Pescolanciano	1915	R. E.	37,600	206.800	82.344	2.190	83	2,2	1,-	215.700	5.700	2.600	2.600
Napoli-Piedimonte d'Alife ...	1912	R.V.E.	80,800	242.400	378.500	4.670	449	5,5	1,2	2.673.900	33.000	7.100	6.000
Napoli-Pozzuoli-Torregaveta	1889	N. E.	19,800	19.800	176.400	8.960	240	12,1	1,4	2.526.400	127.600	14.300	10.500
Napoli-Nola-Bajano	1884	R. V.	37,900	—	151.826	4.000	289	7,5	1,9	2.786.200	73.300	18.300	9.700
Ferrovia Circumvesuviana ...	1891-904	R.V.E.	73,400	214.000	537.300	7.350	672	9,2	1,2	5.786.900	79.200	10.800	8.600
Pugliano-Funicolare	1903	R. E.	7,700	—	20.200	2.620	78	10,2	3,9	171.000	22.200	8.500	2.200
Cancello-Benevento	1910	N. V.	48,200	241.100	86.600	1.800	209	4,3	2,4	1.126.700	23.400	12.800	5.400
Bari-Locorotondo	1900	N. V.	114,700	341.900	248.500	2.170	613	5,2	2,4	2.203.000	19.200	8.800	3.600
Ferrovie Salentine	1907-919	N. V.	194,600	527.200	392.500	2.000	491	2,5	1,3	3.541.000	18.200	9.000	7.200
Castrovillari-Spezzano Ab. .	1915	R. V.	25,300	49.750	45.800	1.830	62	2,4	1,3	720.400	28.800	15.700	11.600
Cosenza-Pietrafitta-Rogliano.	1916	R. V.	23,240	62.700	42.700	1.840	148	6,4	3,6	482.400	20.800	11.300	3.200

LINEA E GRUPPO DI LINEA	Apertura all'esercizio	Scartamento e sistema di Trazione	Lunghezza d'esercizio	Servizio governativo complessivo	Movimento in Treni km.		personale in servizio			Prodotti dell'esercizio			
					Complessivo	per km. di linea	Com- plessivo	per km. di linea	per 1000 tr. km.	Complessivo	per km. di linea	per 1000 tr. km.	Per age. in ser.
Giola Tauro-Seminara	1917	R. V.	13,000	179.600	18.760	1.440	32	2,4	1,6	160.800	12.400	8.600	5.000
Porto Santa Venere-Monte- leone.	1917	R. V.	14,900	206.500	24.735	1.660	47	3,1	1,9	193.300	13.000	7.900	4.100
Bari-Matera	1915	R. V.	76,800	1.056.100	158.468	2.060	274	3,6	1,7	1.255.600	16.300	8.000	4.500
Potenza-Pignola	1919	R. V.	12,300	172.200	19.058	1.550	24	1,9	1,3	73.800	6.000	3.900	3.100
Corleone-S. Carlo	1903	R. V.	38,500	115.600	31.009	870	109	2,9	3,5	247.100	6.400	8.000	2.300
Catania-Riposto	1895	R. V.	113,500	—	245.600	2.170	389	3,4	1,6	2.005.900	17.700	8.200	5.200
Siracusa-Bivio Giarrattana .	1915	R. V.	66,500	990.000	48.200	730	126	1,9	2,6	528.300	8.000	11.000	4.200
Secondarie della Sardegna ...	1888	R. V.	592,400	5.900.300	1.028.800	1.730	1111	1,8	1,1	5.222.800	8.800	5.100	4.700
Villacidro-Villamare-Istria ..	1915	R. V.	96,100	803.700	140.620	1.460	141	1,5	1,-	1.637.400	17.000	11.600	11.600
Monteponi-Porto Vesme ...	1880	R. V.	20,101	—	10.788	500	134	6,7	13,-	28.600	1.400	2.800	200

Creazione in Francia di un Ufficio nazionale per le ricerche scientifiche e industriali e per le invenzioni.

Con legge del 29 dicembre 1922 è stato creato in Francia un « Ufficio nazionale per le ricerche scientifiche e industriali e per le invenzioni » ufficio che sostituisce la omonima Direzione creata nel 1915 che faceva parte del Ministero dell'Armamento. Come dice il suo nome, quest'ufficio è destinato ad aiutare e anche a sovvenzionare ogni iniziativa sia degli stabilimenti industriali, sia dei privati studiosi rivolta alle ricerche scientifiche e in modo speciale a quelle ricerche che possano contribuire efficacemente al progresso dell'industria nazionale. Essa servirà inoltre di collegamento reciproco tra le imprese e gli studiosi occupati in ogni sorta di ricerche scientifiche, e anche di ausilio tecnico (mediante i propri laboratori scientifici e di esperienze) per quegli studiosi che di tali mezzi non potranno disporre. Naturalmente, nella legge costitutiva dell'ufficio nazionale sono stati precisati anche i rispettivi diritti dell'inventore e dell'ufficio agli eventuali proventi ricavabili dai brevetti che potranno essere ottenuti mediante tali studi. Gli utili andranno destinati al mantenimento dell'Ufficio, in aggiunta alla sovvenzione annua, già concessa dallo Stato, di un milione e mezzo di franchi; poca cosa, invero, di fronte ai 30 milioni e ai 130 milioni messi a disposizione rispettivamente dai governi inglese e americano per comitati corrispondenti all'Ufficio in discorso. In ogni modo, data l'esiguità di tale sovvenzione, e in attesa che l'esito degli studi in corso dia gli sperati proventi, il Consiglio di amministrazione del nuovo Ufficio ha indirizzato un nobile appello al pubblico colto e benefico, perchè aiuti con il proprio concorso finanziario le iniziative e gli studi che l'Ufficio è destinato a favorire. Ogni donatore, messo al corrente dei vari studi in corso, potrà destinare il proprio legato o la propria donazione a quel determinato progetto d'invenzione che più gli sembrerà opportuno. Dette sovvenzioni saranno elargite all'inventore a cura dell'Ufficio nazionale man mano che procederanno gli studi, sul progresso dei quali, come pure sulle spese effettuate e sui risultati ottenuti, il sovvenzionatore sarà continuamente tenuto al corrente. Gli eventuali proventi dell'invenzione saranno poi equamente divisi tra l'inventore, l'Ufficio e il sovvenzionatore; il quale, volendolo, potrà lasciare le somme a lui spettanti all'Ufficio stesso, per sovvenzionare nuovi studi e contribuire a nuove invenzioni.

Non occorre dire che tale appello, così come è concepito, non potrà non lusingare molti mecenati, e forse anche l'industria francese, che non può non attendersi un grande beneficio dalla provvida istituzione.

La manipolazione meccanica di bagagli, poste e merci nelle stazioni tedesche*

Sistemi adottati per il servizio dei viaggiatori e il trasporto dei bagagli, dei colli ferroviari e postali e delle merci

(Vedi Tav. da XV a XVII fuori testo).

STAZIONE DI LIPSIA (1)

La stazione di Lipsia, cominciata nel 1909, fu aperta all'esercizio, per la parte riservata alle Ferrovie Prussiane, nel maggio del 1912.

È la più grande d'Europa.

In essa vennero riuniti tutti i servizi viaggiatori che erano prima disimpegnati in sei stazioni diverse.

Il piano della stazione è schematicamente rappresentato nella tav. XV, dalla quale si può desumere che essa è perfettamente simmetrica rispetto al suo asse longitudinale e destinata per la metà sinistra alle Ferrovie Prussiane e per la metà destra alle Ferrovie Sassoni.

È una stazione di testa con il piano dei binari sopraelevato di circa m. 4 sulle strade adiacenti.

Il piazzale di stazione è largo m. 295 e contiene 26 binari, dei quali 13 per le Ferrovie Prussiane e 13 per le Ferrovie Sassoni.

Ciascun binario, ad eccezione dei due ultimi laterali, è fiancheggiato da un marciapiedi per viaggiatori e da un marciapiedi di servizio, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste.

L'ultimo marciapiedi di destra delle Ferrovie Sassoni è anche destinato a servizio militare.

I marciapiedi per viaggiatori sono larghi m. 10,25 ad eccezione dell'ultimo e del penultimo, tanto a destra quanto a sinistra, che sono larghi rispettivamente m. 8,40 e m. 8,35.

I marciapiedi di servizio sono larghi m. 5,90.

I marciapiedi per viaggiatori sono sopraelevati di cm. 70 sul piano dei binari; quelli di servizio di cm. 38.

I marciapiedi sono lunghi m. 256 e sono collegati all'origine dalla galleria di testa di cui si dirà in appresso.

Per vincere il dislivello fra il pavimento della galleria di testa e i pavimenti dei marciapiedi di servizio, sono stati adottati piani inclinati con guide per i carrelli a tre ruote dei bagagli e delle poste.

* Continuazione, vedi fascicolo precedente.

(1) Vedi *Deutsche Bauzeitung*, 1909; *Organ*, 1912; *Centralblatt*, 1912; *The Railway Times*, 1912; *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 1912; *Génie Civil*, 1912; *Génie Civil*, 1913; *Il Cemento*, 1913; *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 1913, *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 1916.

I carrelli possono passare da un marciapiedi di servizio ad un altro per un passaggio largo m. 5 ricavato nel marciapiedi di testa e separato dalla parte accessibile ai viaggiatori mediante la cancellata di controllo.

In testa ai binari di stazione sono impiegati paraurti sistema Rawie, oppure paraurti in ferro con zatterone pure in ferro.

Su ogni marciapiedi per viaggiatori, a metà circa, trovansi orologio, fontanella per acqua potabile e cavalletti porta-orario, nonchè appositi sedili a disposizione dei viaggiatori.

I sedili sono di legno e sono racchiusi da pareti a vetri in modo da proteggere le persone dalle correnti d'aria (vedi fig. 3).

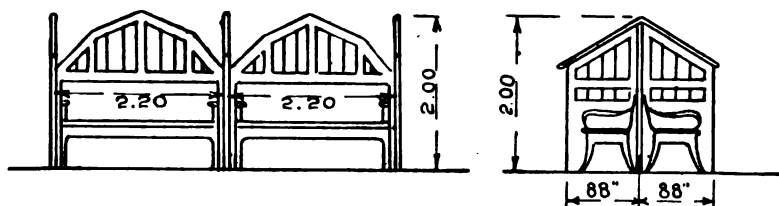


Fig. 3. — Sedili di legno.

Ad ogni sostegno delle tettoie metalliche longitudinali, di cui si dirà in appresso, trovansi raggruppati i cartelli indicanti l'itinerario dei vagoni.

I marciapiedi per viaggiatori oltre che dalla galleria di testa sono collegati verso la loro estremità da un sottopassaggio trasversale per i viaggiatori in transito, largo m. 4, comunicante coi detti marciapiedi a mezzo di scale.

Il dislivello fra il piano dei detti marciapiedi ed il pavimento del sottopassaggio è di m. 4. L'altezza minima libera del sottopassaggio, cioè sotto i binari, è di m. 2,40.

Il servizio dei bagagli e delle poste oltre che sui marciapiedi di servizio, già indicati, si svolge anche sotto il piazzale di stazione mediante gallerie e cunicoli.

Per il servizio dei bagagli, tanto in partenza quanto in arrivo, è riservata la galleria sottostante al marciapiedi di testa, larga m. 22 circa e comunicante colle sale di spedizione dei bagagli, che trovansi presso il centro del fabbricato viaggiatori, nonchè colle sale di consegna dei bagagli in arrivo sottostanti alle parti estreme del marciapiedi di testa.

La detta galleria serve sia per deposito dei bagagli in partenza o in arrivo, sia per lo smistamento dei bagagli in transito, sia per il passaggio dei carrelli dei bagagli, e comunica coi marciapiedi di servizio sovrastanti mediante una doppia serie di 11 montacarichi.

Con la serie degli 11 montacarichi, che è situata in testa ai marciapiedi di servizio e che serve prevalentemente per gli arrivi, la comunicazione è immediata in quanto i montacarichi medesimi sboccano nella stessa galleria.

Con la serie degli 11 montacarichi che è situata verso l'estremità dei marciapiedi di servizio, e che serve prevalentemente per le partenze, la comunicazione avviene mediante quattro cunicoli longitudinali, di cui due larghi m. 4,80, prossimi all'asse di stazione, e due larghi m. 6,50, adiacenti ai corpi laterali, disposti sotto quattro marciapiedi per viaggiatori, e mediante un cunicolo trasversale largo m. 4 e alto m. 2,20 posto verso l'estremità dei marciapiedi.

Lungo i quattro cunicoli sono disposti lateralmente marciapiedi di cm. 50 di larghezza a guisa di scansaruote, e in alto le tubazioni per la posta pneumatica.

In adiacenza al summenzionato cunicolo trasversale dei bagagli è disposto, parallelamente ad esso, un altro cunicolo trasversale per le poste, largo m. 4 e alto m. 2,20, comunicante in sotterraneo con l'ufficio postale situato esternamente al piazzale della stazione.

Anche questo cunicolo comunica coi marciapiedi di servizio soprastanti mediante una serie di 11 montacarichi.

I cunicoli sono aereati da feritoie munite di grata, praticate nelle alzate dei marciapiedi e sono illuminati da lucernari, che sono formati con lastre di vetro e hanno l'interasse di m. 13,65 e la superficie di circa metri quadrati 4 ciascuno.

I montacarichi per i bagagli e per le poste hanno la piattaforma di m. $1,60 \times 3,10$ con guide opportunamente disposte per i carrelli a tre ruote. La gabbia è racchiusa da pareti piene; la porta è a due battenti.

La portata massima dei montacarichi è di kg. 1275, tenuto conto che il carico di un carrello ed un uomo può ritenersi di kg. 1125, e quello di un carrello e due uomini di kg. 1200.

I montacarichi a servizio delle Ferrovie Prussiane sono elettrici, quelli a servizio delle Ferrovie Sassoni sono idraulici.

Lungo i due cunicoli prossimi all'asse di stazione sono stati ricavati altri due cunicoli praticabili entro i quali passano le condutture ad aria compressa per la pulizia dei locali e ventilazione, le condutture d'acqua, di gaz e di vapore per il riscaldamento dei treni.

Attraverso il piazzale di stazione, esternamente al fabbricato viaggiatori, fra gli impianti per le merci a G. V. A. delle Ferrovie Prussiane e quelli delle Ferrovie Sassoni, situati sui lati opposti del piazzale, è disposto un cunicolo largo m. 4, alto m. 3, sottopassante i binari di stazione.

Lungo un lato del cunicolo ha un piccolo marciapiede di cm. 50 di larghezza.

Il detto cunicolo per un tratto è illuminato da lucernari ricavati negli interbinari superiori.

Nel detto cunicolo sono disposti due binari dello scartamento di m. 1 sui quali i carrelli vengono trainati da una fune continua. Ciascun carrello è munito, nella sua parte centrale, di un apparecchio automatico per l'attacco alla fune. Il trasportatore a fune può trascinare un carico complessivo di circa kg. 8000.

La velocità della fune è quella del passo d'uomo.

Alle due testate del cunicolo, in corrispondenza agli impianti per le merci a G. V. A., è disposta una coppia di montacarichi della portata massima di kg. 1500, tenuto conto che il carico di un carrello ed un uomo può ritenersi di kg. 1350 e quello di un carrello e due uomini di kg. 1425.

I binari e i marciapiedi sono coperti da otto tettoie longitudinali metalliche aventi le generatrici in senso normale a quelle della tettoia della galleria di testa; esse coprono un'area di circa mq. 60.000 (m. 295 circa di larghezza per m. 205 circa di lunghezza).

Le quattro tettoie centrali hanno una luce di m. 45, le due intermedie una luce di m. 42,50, le due estreme una luce di m. 14,40, sostenute da cerniere ad arco a tre cerniere, distanti fra loro m. 13,65 (vedi fig. 4 e 5).

Le centine sono impostate in corrispondenza agli appoggi intermedi, direttamente sui marciapiedi di servizio.

La galleria di testa, larga m. 32 e lunga m. 266, è coperta con struttura in cemento armato, la quale rappresenta un giusto mezzo fra la costruzione massiccia e chiusa

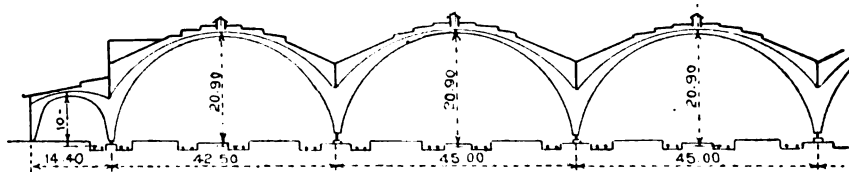


Fig. 4. — Sezione trasversale delle tettoie. — Insieme.

del fabbricato viaggiatori e quella scheletrica delle tettoie longitudinali metalliche che coprono i binari.

All'estremità della galleria di testa sono situate le scale d'uscita.

La detta galleria nel senso longitudinale è divisa in due parti dalla cancellata di controllo in ferro.

La parte adiacente al fabbricato viaggiatori, larga m. 19, è accessibile liberamente dal pubblico; l'altra parte, al di là della cancellata, per una larghezza di m. 5, serve di

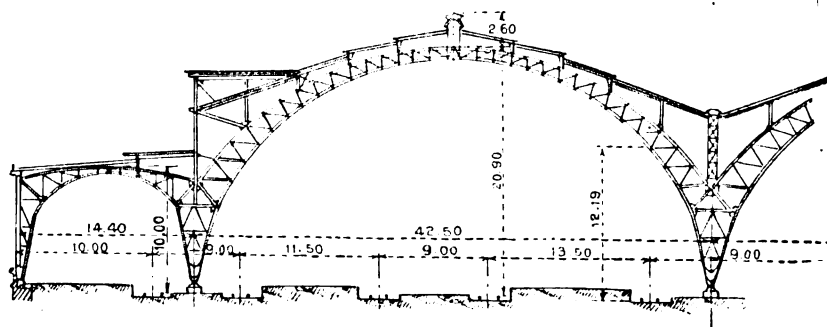


Fig. 5. — Sezione trasversale delle tettoie.

comunicazione ai viaggiatori che debbono passare da un marciapiedi longitudinale ad un altro e così pure pel passaggio dei carrelli dei bagagli e delle poste, e per la restante larghezza di m. 8 è riservata alle estremità dei binari.

La cancellata presenta, in corrispondenza ad ogni marciapiedi longitudinale per viaggiatori, un'apertura custodita dagli agenti incaricati della controlleria dei biglietti.

Ogni apertura è munita di due cabine a vetri per i detti agenti (a) e tre banchi per appoggio momentaneo dei bagagli a mano (b) (vedi figura 6).

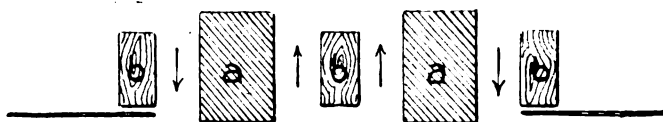


Fig. 6. -- Disposizione dei posti di controllo.

Gli agenti di controllo provvedono pure alla manovra di cartelli indicatori a leva, posti in corrispondenza ai passaggi da essi sorvegliati, cartelli che indicano ai viaggiatori

tori il treno che fa capo a quel marciapiedi, la sua provenienza o la sua destinazione, l'ora di arrivo o di partenza ed i ritardi.

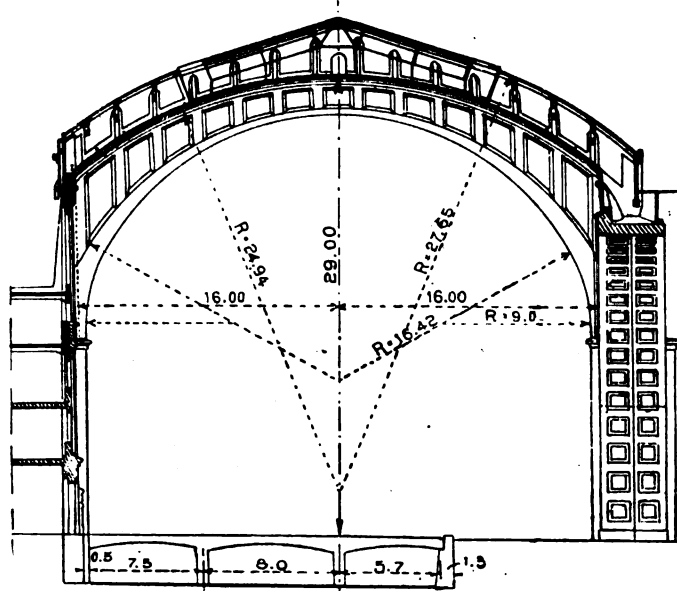


Fig. 7. — Sezione trasversale A-B della galleria di testa (V. fig. 9).

La tettoia in cemento armato che copre la galleria di testa è costituita da una volta a botte a costoloni di m. 35 circa di luce e di m. 273 di lunghezza.

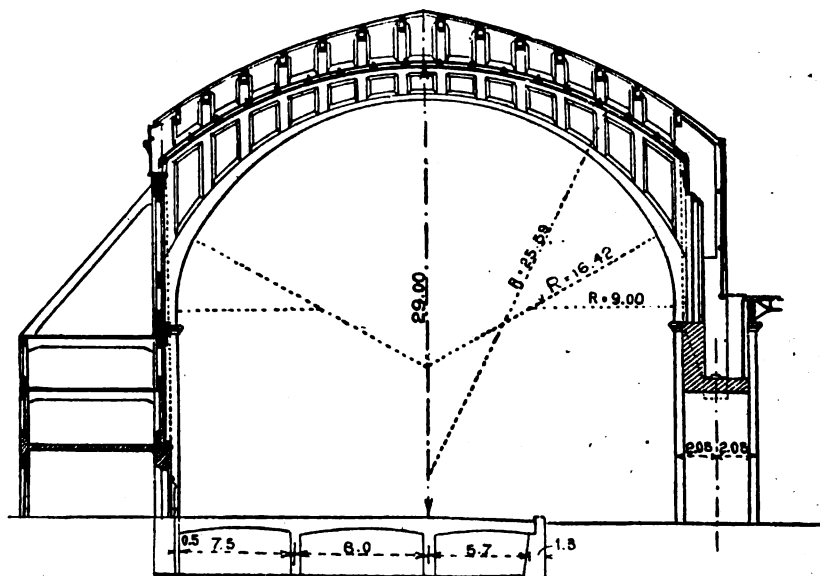


Fig. 8. — Sezione trasversale C-D della galleria di testa (V. fig. 9).

La volta è impostata dal lato dei binari sopra i timpani degli arconi in cemento armato formanti testata alle tettoie longitudinali metalliche coprenti il piazzale di stazione, dall'altro lato sul muro perimetrale interno del fabbricato viaggiatori (vedi fig. 7 e fig. 8).

La volta ha due specie di costoloni: quelli principali posti in corrispondenza delle pile dei summenzionati arconi in cemento armato e quelli intermedi poggianti direttamente sui timpani di detti arconi (vedi fig 9).

I costoloni principali sporgono molto verso l'interno della volta e sono decorati a cassettoni nei timpani.

I costoloni principali e gli intermedi hanno m. 34,50 di luce.

La distanza fra i costoloni principali è di m. 45 per le sei campate centrali e di m. 42,50 per le due campate laterali. La distanza fra i costoloni intermedi è di m. 9 per le sei campate centrali e di m. 8,50 per le due campate laterali.

Gli arconi in cemento armato formanti testata alle sei tettoie longitudinali metalliche di maggiore luce portano gli arcarecci delle dette tettoie, i costoloni della coper-

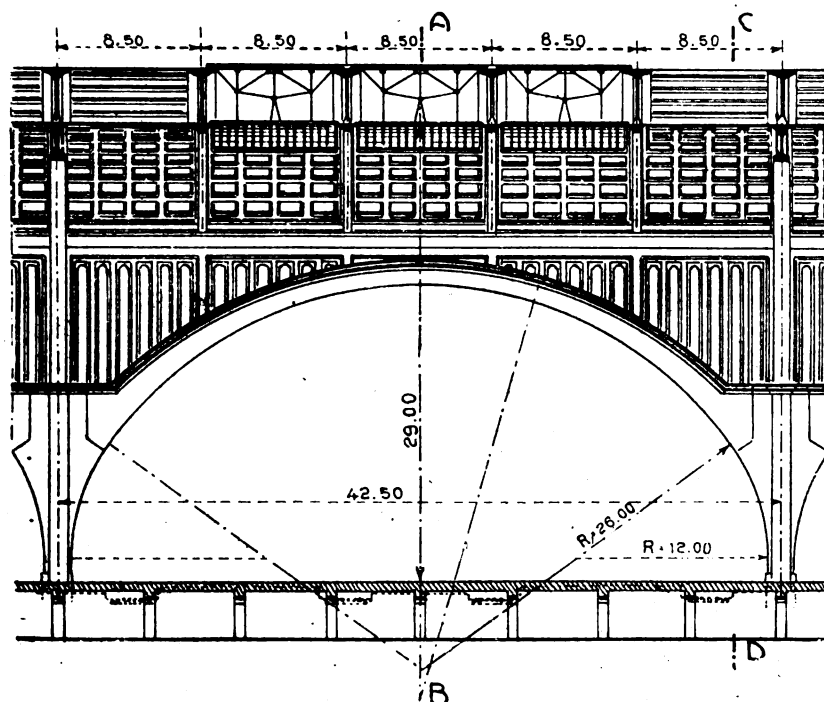


Fig. 9. — Sezione longitudinale della galleria di testa.

tura della galleria di testa e una parete verticale che si innalza fino all'imposta della copertura stessa.

I detti arconi sono a tre cerniere e hanno luci uguali a quelle delle sei tettoie longitudinali metalliche: i quattro arconi centrali hanno una luce di m. 45, i due laterali una luce di m. 42,50.

Il fabbricato viaggiatori si compone di un corpo principale e di due corpi laterali ad esso perpendicolari.

La disposizione dei locali nel detto fabbricato è schematicamente rappresentata nella tavola XV.

Tanto la sala ad uso ristorante, quanto una parte delle due sale dei *buffets* sono sopraelevate di circa m. 2 sul piano della galleria di testa e ciò allo scopo di dare maggiore altezza alla sottostante corsia per la spedizione dei bagagli.

II. — STAZIONI DI TRANSITO.

STAZIONE DI HANNOVER ⁽¹⁾

La stazione di Hannover fu aperta all'esercizio nel 1881.

Il piano della stazione è rappresentato nella tav. XVI.

È una stazione di transito con il piano dei binari sopraelevato di m. 4,25 sulle strade adiacenti.

I binari di stazione sono nove, dei quali quelli contrassegnati nella pianta coi numeri 1, 2, 3, 4, 7, 8 e 9 sono destinati ai treni viaggiatori, quelli contrassegnati coi numeri 5 e 6 sono destinati ai treni merci.

Alcuni binari destinati ai treni viaggiatori sono fiancheggiati da un marciapiedi di servizio, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste, e da un marciapiedi per viaggiatori; altri sono fiancheggiati da un marciapiedi che serve sia per viaggiatori sia per servizio.

Sul secondo e sul terzo marciapiedi per viaggiatori sono disposti chioschi per latrine e sul terzo è anche disposto un padiglione ad uso bar.

Cinque sottopassaggi attraversano il piazzale di stazione, dei quali tre per viaggiatori e due per bagagli.

Dei tre sottopassaggi per viaggiatori uno centrale è posto in corrispondenza all'atrio del fabbricato viaggiatori: è largo m. 7 ed è diviso in due parti da pilastri intermedi; gli altri due laterali sono disposti in corrispondenza alle sale del fabbricato stesso: sono larghi m. 4 e sono coperti a volta.

I detti sottopassaggi comunicano con i marciapiedi per viaggiatori mediante scale.

I due sottopassaggi per bagagli sono disposti in corrispondenza alla sala dei bagagli in partenza ed a quella dei bagagli in arrivo: sono larghi m. 5 e comunicano coi marciapiedi di servizio mediante montacarichi idraulici.

I binari e i marciapiedi sono coperti da due tettoie metalliche aventi m. 37 circa di luce e m. 167,50 di lunghezza, tra le quali rimane lo spazio di m. 9,25 per i binari contrassegnati coi numeri 5 e 6.

Le due tettoie sono collegate sul mezzo da una tettoia trasversale di uguale altezza e di m. 38,50 circa di luce; l'incontro delle tettoie determina due volte a crociera pressochè quadrate.

La disposizione dei locali nel fabbricato viaggiatori è rappresentata nella tav. XVI.

Per le poste e le merci a G. V. A. havvi un cunicolo collegante gli impianti relativi ai marciapiedi di servizio con rampe del 5,4 % e comunicante coi marciapiedi medesimi mediante montacarichi idraulici.

I carrelli dei bagagli, delle poste e delle merci a Grande Velocità Accelerata sono spinti a mano.

⁽¹⁾ Vedi: *Allgemeine Bauzeitung*, 1851; *Organ*, 1880; *Revue Générale des Chemins de fer*, 1886; *Centralblatt*, 1888; *Organ*, 1889.

STAZIONE DI STRASBURGO ⁽¹⁾

La stazione di Strasburgo fu aperta all'esercizio nel 1883; il suo piano è rappresentato nella tav. XVI.

È una stazione di transito con il piano dei binari sopraelevato sulle strade adiacenti.

I binari di stazione destinati ai treni viaggiatori sono cinque, e ciascuno di essi è fiancheggiato da un marciapiedi per viaggiatori e da un marciapiedi di servizio specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste.

Il marciapiedi per viaggiatori adiacente al fabbricato è largo m. 10,90, gli altri due sono larghi m. 13,50.

Sui due marciapiedi viaggiatori di maggiore larghezza sono disposti chioschi per latrine e orinatoi, nonchè ampi padiglioni nei quali trovano posto un ricovero per viaggiatori di I-II classe, un ricovero per viaggiatori di III, un bar ed una biglietteria supplementare.

Cinque sottopassaggi attraversano il piazzale di stazione come risulta dalla Tav. XVI, nell'ordine qui indicato:

1° Un sottopassaggio, largo m. 6,30 posto in corrispondenza ai vestiboli di uscita, serve per viaggiatori in arrivo, e comunica mediante scale coi tre marciapiedi per viaggiatori.

2° Un sottopassaggio, largo m. 3,50 posto in corrispondenza alla sala per bagagli in arrivo e per bagagli in partenza, serve per detti bagagli e comunica mediante tre montacarichi coi tre marciapiedi per viaggiatori.

3° Un sottopassaggio, largo m. 6,30, in corrispondenza all'atrio, serve per i viaggiatori in partenza e comunica mediante scale coi tre marciapiedi per viaggiatori.

4° Un sottopassaggio, posto in corrispondenza ai locali di servizio del ristoratore mette questo in comunicazione, mediante scale, coi locali dei bar posti su due marciapiedi per viaggiatori.

5° Un sottopassaggio, largo m. 3,50, posto in corrispondenza alla sala destinata alle poste, serve per le poste in arrivo e in partenza, e comunica coi tre marciapiedi per viaggiatori mediante tre montacarichi e tre scalette.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

I binari e i marciapiedi sono coperti da due tettoie metalliche ad arco.

La disposizione dei locali nel fabbricato viaggiatori è rappresentata nella tav. XVI.

STAZIONE DI BREMA ⁽²⁾

La stazione di Brema fu costruita nel 1885.

Con essa le linee di Hannover e di Venlo-Amburgo, le quali facevano capo a due stazioni distinte, vennero unite insieme alla linea di Oldemburgo.

Il piano della stazione è rappresentato nella tav. XVI.

È una stazione di transito con il piano dei binari sopraelevato sulle strade adiacenti.

⁽¹⁾ Vedi: *Zeitschrift für Bauwesen*, 1865; *Centralblatt*, 1883; *Deutsche Bauzeitung*, 1883; *Organ*, 1884; *Revue Générale des Chemins de fer*, 1886; *Centralblatt*, 1888; *Organ*, 1889.

⁽²⁾ Vedi: *Centralblatt*, 1888; *Deutsche Bauzeitung*, 1890; *Organ*, 1894.

I binari di stazione sono sette, dei quali quelli contrassegnati nella pianta con i numeri 1, 2 e 7 sono destinati ai treni merci, quelli contrassegnati con i numeri 3, 4, 5 e 6 sono destinati ai treni viaggiatori.

I quattro binari destinati ai treni viaggiatori sono fiancheggiati da un marciapiedi per viaggiatori e da un marciapiedi di servizio specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste.

Sui due marciapiedi per viaggiatori sono disposti chioschi per latrine ed i soliti cartelli manovrabili a leva che indicano la provenienza o la destinazione dei treni.

Quattro cunicoli, adiacenti fra loro, attraversano il piazzale di stazione: due esterni per viaggiatori, tanto in arrivo quanto in partenza, e due interni per bagagli, pure tanto in arrivo quanto in partenza.

Essi si dipartono tutti dall'atrio del fabbricato viaggiatori.

I due cunicoli per bagagli comunicano coi marciapiedi di servizio mediante montacarichi; i due cunicoli per viaggiatori comunicano coi marciapiedi per viaggiatori mediante scale.

I quattro cunicoli sono larghi m. 6 e comunicano fra loro mediante porte, allo scopo di poter fare fronte al servizio dei bagagli servendosi delle scale per viaggiatori, nel caso che i montacarichi non funzionino.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

I binari e i marciapiedi sono coperti da due tettoie metalliche diverse di luce e struttura, entrambe impostate al piede.

La disposizione dei locali nel fabbricato viaggiatori è rappresentata nella tav. XVI.

STAZIONE DI DRESDA-ALTSTADT ⁽¹⁾

La stazione di Dresda-Altstadt, costruita dal 1893 al 1898, fu aperta all'esercizio verso il 1899 ed in essa vennero riuniti tutti i servizi viaggiatori che erano prima disimpegnati in tre stazioni diverse poste sulla riva sinistra dell'Elba.

Il piano della stazione è schematicamente rappresentato dalla tav. XVII dalla quale si può desumere che essa è costituita da tre stazioni distinte, due laterali di transito ed una centrale di testa.

Le due stazioni di transito hanno il piano dei binari sopraelevato di m. 4,50 sulle strade adiacenti e sono servite: la stazione a sud da cinque binari dei quali tre destinati ai treni viaggiatori e due ai treni merci; la stazione a nord da tre binari destinati ai treni viaggiatori.

I binari delle due stazioni di transito, eccezione fatta per quelli destinati ai treni merci, sono percorsi dai treni in un'unica direzione: così tutti i binari della stazione a nord sono percorsi dai treni nella direzione da est ad ovest, quelli della stazione a sud dai treni nella direzione da ovest ad est.

Nella stazione centrale di testa il servizio dei treni, esclusivamente viaggiatori, si svolge su sei binari situati allo stesso piano delle strade adiacenti.

Ciascun binario destinato ai treni viaggiatori è fiancheggiato da un marciapiedi

(1) Vedi: *Organ*, 1867; *Deutsche Bauzeitung*, 1890; *Centralblatt*, 1892; *Centralblatt*, 1894; *Organ*, 1895; *Revue Générale, des Chemins de fer*, 1895; *Osterreichische Wochenschrift*, 1902.

di servizio di larghezza variabile da m. 4 a m. 6, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste, e da un marciapiedi per viaggiatori di larghezza variabile da m. 7 a m. 9.

A metà lunghezza dei marciapiedi per viaggiatori sono disposti fontanelle e sedili; alla loro estremità sono grandi chioschi con servizio telegrafico e telefonico per i

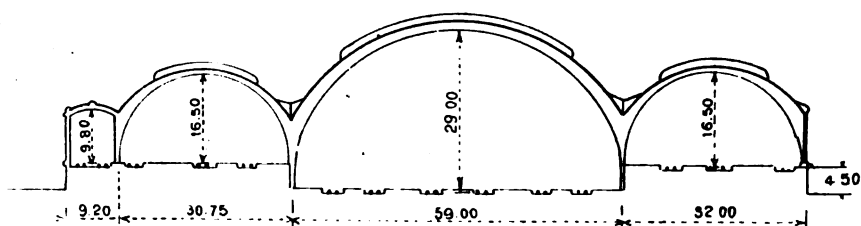


Fig. 10. — Sezione trasversale delle tettoie.

dirigenti del movimento, nonchè scale a chiocciola per accedere alle passerelle dei segnali che sono in fregio alle testate delle tettoie e per salire sulle tettoie stesse.

Sui marciapiedi per viaggiatori vi sono i soliti cartelli indicatori a leva.

I marciapiedi della stazione centrale di testa sono collegati all'origine da un marciapiedi trasversale di testa della larghezza utile di m. 16.

In testa ai binari della stazione centrale sono impiegati paraurti in ferro montati su zatterone pure in ferro.

Le due stazioni laterali di transito comunicano fra loro mediante un passaggio largo m. 4, disposto in corrispondenza al sottostante marciapiedi trasversale di testa della stazione centrale.

I binari ed i marciapiedi della stazione centrale di testa sono coperti da una grande tettoia metallica della luce di m. 59 e della lunghezza di m. 172, sostenuta da centine, distanti fra loro m. 10 circa, ad arco a pieno centro e a tre cerniere (vedi fig. 10, 11 e 12).

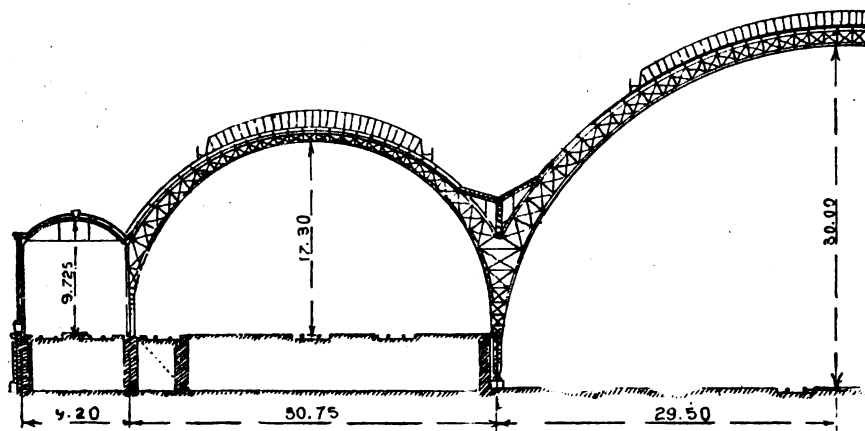


Fig. 11. — Sezione trasversale delle tettoie. - Particolare.

All'estremità della tettoia della stazione centrale havvi un cunicolo per le poste con ascensori e scale ad ogni marciapiedi di servizio.

I binari ed i marciapiedi delle due stazioni laterali di transito sono coperti da una tettoia metallica della luce di m. 32 per la stazione a nord e di m. 30,75 per la sta-

zione a sud, sostenuta da centine, distanti fra loro m. 10 circa, ad arco pressochè a pieno centro e a tre cerniere.

I due binari della stazione a sud, destinati esclusivamente ai treni merci, sono coperti da una tettoia metallica della luce di m. 9,20.

Queste tre ultime tettoie si estendono per una lunghezza di m. 240 e per il tratto fiancheggiante i binari della stazione centrale di testa hanno le loro centine in corrispondenza a quelle della grande tettoia centrale e hanno con questa comuni i pilastri intermedi.

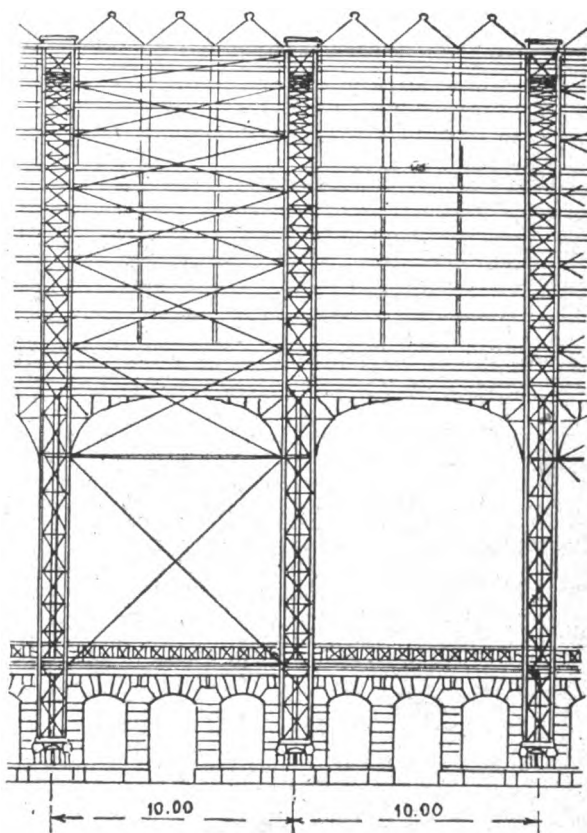


Fig. 12. — Sezione longitudinale della tettoia centrale. - Particolare.

Le pareti delle tettoie di copertura delle due stazioni laterali, verso le strade adiacenti alla stazione, sono completamente chiuse con invetriate ad intelaiatura di ferro riccamente decorate.

L'ingresso principale della stazione si apre sulla via di Praga, nel tratto compreso fra i manufatti che sostengono i due gruppi di linee sopraelevate.

Di fronte al predetto ingresso principale esiste un'altra piccola stazione viaggiatori riserbata ai treni suburbani per Bodenbach, le cui quattro linee si trovano pure a un piano sopraelevato sulle strade adiacenti.

Il fabbricato viaggiatori principale è pressochè simmetrico, per destinazione di locali, rispetto all'asse longitudinale di stazione, con i vari servizi pel pubblico ripetuti da una parte e dall'altra in modo da recare il menomo imbarazzo ai viaggiatori che partono dalle tre diverse stazioni o che vi arrivano.

La disposizione dei locali nel fabbricato viaggiatori è schematicamente rappresentata nella tav. XVII.

I viaggiatori che partono con i treni delle due stazioni laterali sopraelevate trovano, in corrispondenza ad ognuno dei due passaggi d'ingresso, quattro scale di partenza, due per lato, della larghezza di m. 3, mediante le quali accedono ai marciapiedi.

I viaggiatori invece che partono con i treni che fanno capo alla stazione centrale di testa si dirigono lungo il braccio longitudinale del vestibolo per giungere al grande marciapiedi trasversale di testa dal quale accedono ai singoli marciapiedi longitudinali.

I viaggiatori in arrivo, sia per mezzo di quattro scale di arrivo — due per lato — della larghezza di m. 3, se giungono coi treni delle due stazioni laterali sopraelevate, sia attraverso il grande marciapiedi trasversale di testa, se giungono coi treni che fanno capo alla stazione centrale, pervengono tutti ai due passaggi di uscita alle estremità dei quali esistono due uscite dal fabbricato.

In testa ad ogni scala di arrivo o di partenza sonvi doppie cabine a vetri per gli agenti addetti alla controlleria dei biglietti con banco intermedio per appoggio dei bagagli a mano.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

(continua).

Terza conferenza di revisione della Convenzione internazionale di Berna.

Il giorno 1° del corrente maggio, per iniziativa del Consiglio federale svizzero, ha avuto inizio la terza Conferenza di revisione della Convenzione internazionale con invito diretto a tutti i diciassette Stati partecipanti alla riunione del 14 ottobre 1890, vale a dire ai seguenti: Austria, Belgio, Bulgaria, Cecoslovacchia, Danimarca, Francia, Germania, Italia, Jugoslavia, Lussemburgo, Norvegia, Olanda, Polonia, Rumania, Svezia, Svizzera, Ungheria. Sono stati pure invitati la Spagna, l'Estonia, la Finlandia, la Grecia, la Lettonia, la Lituania, il Portogallo e il territorio della Sarre, che finora non avevano partecipato alla Convenzione internazionale.

Il programma della Conferenza è il seguente:

1° Revisione della Convenzione internazionale del 14 ottobre 1890 circa il trasporto di merci per ferrovia.

2° Esame di modificazioni e complementi da apportarsi al progetto dell'allegato I alla detta Convenzione internazionale, stabilito dalla Conferenza del 1912.

3° Esame di modificazioni e complementi da apportarsi al progetto di Convenzione internazionale sul trasporto di viaggiatori e bagagli fissato dalla Conferenza del 1911.

Una comunicazione sui preriscaldatori.

Nella riunione tenuta il 10 marzo u. s. dalla Società francese d'incoraggiamento per l'industria nazionale, sotto la presidenza del Baelé, Eduardo Sauvage ha riferito sui preriscaldatori dell'acqua d'alimentazione delle locomotive.

Egli ha ricordato che l'idea d'utilizzare, sulla locomotiva, il calore perduto del vapore di scarico per riscaldare l'acqua di alimentazione non è nuova ed ha spiegato la mancata applicazione di un'idea tanto semplice con la difficoltà di risolvere le questioni di peso, d'ingombro, di manovra e di manutenzione che ne derivano.

Fra i cenni generali dati dal Sauvage, riportiamo qualche dato. Basta da $\frac{1}{6}$ a $\frac{1}{7}$ del vapore di scarico per riscaldare l'acqua verso 100°. Questa sottrazione nuoce al tiraggio, ma aumenta il rendimento, poichè con essa si potrebbe risparmiare combustibile sino alla proporzione massima del 12 %.

L'istruzione professionale ferroviaria

Relazione del Collegio Sindacato Nazionale degli Ingegneri Italiani all'Alto Commissario delle Ferrovie dello Stato

La Commissione ritiene necessario premettere anzitutto alcuni principi generali cui devesi informare la scelta dei mezzi più idonei allo scopo che essa si prefigge:

1° Tutto il personale ferroviario di mansioni continuative — escluso solo quello avventizio giornaliero — ha, dal manovale all'ingegnere, funzioni specializzate di tale natura da richiedere, oltre che una conveniente selezione all'atto dell'assunzione in servizio, una educazione professionale ferroviaria, che non può compiersi se non all'interno della Amministrazione, in contatto coi singoli servizi attivi coi quali si esplica principalmente l'esercizio; scartato, perchè di scarso frutto, il sistema empirico di cui oggi troppo si abusa, non rimane che il mezzo più logico ed efficace di una istruzione tecnica sistematica e continuativa con la quale si possa seguire l'agente in tutta la sua attività ferroviaria, ed alla quale si colleghi il successivo graduale sviluppo di carriera.

E parlando di istruzione intende la Commissione significare una organica educazione principalmente tecnica, ma anche morale, dell'agente atta a dare a questo la coscienza delle responsabilità, amministrative e civiche, che sono connesse al suo ufficio e quindi pure dei suoi doveri di funzionario, che contribuisce alla regolarità, al rendimento ed all'economia dell'azienda, e di cittadino, in quanto nella ferrovia si adempie una delle fondamentali funzioni della vita nazionale. Concetto questo già affermato dal Collegio in un voto di adesione ad una relazione presentata nel 1917 dal Commissario Ingegnere Forges Davanzati alla Sezione Trasporti del « Comitato Nazionale per l'incremento della Industria Italiana ».

2° Qualsiasi funzione specifica deve essere assegnata all'agente a seguito di precise prove di esame (salva la procedura d'urgenza nei casi d'eccezione), atte a dimostrarne la capacità ad adempierla. Questo sia nei riguardi di tutte le abilitazioni a funzioni di particolare responsabilità di esercizio o di gestione, sia in rispetto a quelle promozioni di grado che implicano un mutamento organico di attribuzioni.

Ad ogni consimile obbligo di esame deve corrispondere, nell'ambito stesso dell'Amministrazione, l'organamento di opportuni corsi di istruzione, sussidiati da appositi *manuali* di testo.

Considerato poi il continuo progresso della tecnica ferroviaria ed il vario compiersi della materia di regolamenti e tariffe interne all'Amministrazione è necessità che l'istruzione del personale sia mantenuta viva ed a giorno con istruzioni complementari non solo, ma che con opportuni interrogatori la Superiorità si accerti che di fatto l'agente si è posto al corrente degli accennati mutamenti.

3° Evidentemente a che l'agente sia invogliato a seguire con amore i corsi accennati e tutti quelli sussidiari che venissero comunque istituiti a scopo di perfezionamento generale, occorre egli abbia sempre a ritrarne beneficio immediato e tangibile di carriera e di remunerazione.

Questo principio deve pertanto integrarsi con la condizione che la differenza gerarchica si rispecchi equamente nel trattamento, il che oggi non è. In via indiretta, può stimolare efficacemente l'agente allo studio ed al miglioramento della sua istruzione una organica sua interessenza al rendimento, non disgiunta da corrispondente responsabilità pecuniaria negli oneri diretti che l'agente determina all'Amministrazione per la sua ignoranza delle disposizioni di servizio.

4° A rendere possibile lo svolgersi di un complesso programma di insegnamenti con unità di indirizzo e di metodo, pur nei limiti di una conveniente economia di spesa e con un minimo di inutilizzazione del personale, occorre si faccia ogni sforzo per assumere questo per gruppi e periodicamente su un piano prestabilito, salvo sempre le deroghe imposte da imprescindibili necessità di servizio.

* * *

Ciò posto la Commissione, prima di entrare nel merito della applicazione dei sopra enunciati criteri generali al particolare di ogni servizio, si dà trarne concrete proposte, ritiene opportuno far rilevare lo stato di fatto derivato alla azienda ferroviaria in questa materia dalla circostanza che su essa hanno influito, per via delle organizzazioni politiche, criteri non sempre sinceramente informati alla necessità ferroviaria, che unica deve invece reggere la materia stessa.

Ad esempio, si è tratto pretesto dalla *abilitazione*, per giungere precisamente alla sua deformazione in una troppo ristretta e rigida unicità di funzioni, al fine di diminuire il grado di utilizzazione del personale, attuando un principio pernicioso all'economia della azienda ed in nulla giustificato nè dalle esigenze di sicurezza dell'esercizio nè dal doveroso rispetto alle singole situazioni gerarchiche.

Al tempo stesso, introducendo la rappresentanza del personale nelle Commissioni di esame e nella formazione dei programmi, si è sovente svisata la natura del primo sminuendone in generale la efficacia, laddove i secondi, per quanto laboriosamente preordinati, non sono sempre riesciti consoni in tutto allo scopo cui dovevano tendere, di migliorare cioè la cultura dell'agente.

È quindi, questa, materia da rivedersi e riordinarsi.

Così, sempre per rimanere nelle conseguenze che sulla educazione del personale ha avuto quel generale stato di indisciplinazione che ha caratterizzato il triste periodo del primo dopo guerra ferroviario, la Commissione fa presente pure il grave danno causato dalla riduzione ai minimi termini della uniforme dell'agente e dalla supina tolleranza usata verso il personale nelle gravi deroghe al suo rispetto. La Commissione crede dover affermare come essenziale per l'azienda la forza educativa esercitata sul personale dall'uniforme, e quindi, convinta di favorire per tal via il ripristino della disciplina esprime il voto che la divisa sia ripristinata in forma più completa e fatta severamente rispettare.

* * *

Nell'esaminare a questo punto partitamente la situazione di ogni singolo Servizio in rispetto ai criteri esposti, la Commissione, giovandosi dell'ampia disamina fatta dai Commissari in sede di discussione, crede poter riassumere sinteticamente le sue proposte, che implicano talvolta modificazioni all'attuale ordinamento, nei termini seguenti:

A) SERVIZIO DEL MOVIMENTO E TRAFFICO. — Il manovale nel Servizio nel Movimento si distribuisce fundamentalmente secondo un doppio ordine di mansioni, relative cioè: 1° agli scambi e manovre; 2° alle manipolazioni delle merci; ad ognuna delle quali conviene una diversa scelta d'assunzione ed un diverso tirocinio di addestramento.

La manovra è una delle attività specifiche del servizio delle grandi stazioni e scali e ne determina, oltre che la regolarità, pur'anche l'economia; onde si rileva di leggieri quanto delicata ed importante sia la formazione del personale ad esso addetto e la selezione dei capi-manovra.

Giustamente l'Adriatica curava in particolar modo l'assunzione ed il trattamento del personale di manovra, considerandolo come un personale specializzato; lo formava con apposita istruzione e al tempo stesso lo favoriva con cointeressenze ed anche con talune agevolazioni di carriera. Ad esempio, la selezione accennata si esercitava anche nei riguardi fisici, all'atto dell'assunzione, richiedendosi per le manovre persone di bassa statura ed agili cui veniva subito impartita una prima istruzione preparatoria. Indipendentemente dalle qualità fisiche, la scelta si completava nei primi esperimenti e nei gradi inferiori per accertarsi che detto personale possedesse singolarmente quella predisposizione naturale che alla caratteristica del servizio occorre e che la istruzione può solo sviluppare ma non creare. Come, in genere, di tutte le funzioni specificatamente ferroviarie.

Per il personale agli scambi si richiede sempre, in ogni caso, una sicura conoscenza non solo dei regolamenti connessi alla circolazione convogli e al servizio di stazione, ma pure una conoscenza rudimentale, ma chiara, degli apparecchi che l'agente deve manovrare ed ha in consegna. Tale necessità si rende più manifesta quando si tratta di apparati centrali. Oggi manca una organica istruzione sui regolamenti (per la quale potrebbe essere sufficiente un limitato periodo di tempo), raggiungendo l'agente la conoscenza di questi per via semplicemente empirica, da sè e senza un indirizzo od una guida. Manca inoltre ogni istruzione d'ordine tecnico cui pure conviene provvedere, al fine anche di portare chi deve manovrare apparecchi complessi e di responsabilità a cognizione delle caratteristiche generali di funzionamento degli apparati cui attende, per renderlo più specialmente conscio delle conseguenze cui può dar luogo una inconsiderata manomissione od alterazione dei congegni.

La questione riappare in riguardo al manovale della Manutenzione in quanto abilitato agli scambi od adibito alla manovra dei posti di blocco in linea. Valgono per questi le osservazioni sopra svolte, avvertendo in pari tempo esser desiderabile non soltanto una istruzione cumulativa dei due personali, ma, in quanto meglio possibile, la loro unificazione sotto una sola dirigenza.

I manovali di stazione, in quanto adibiti alle merci, decidono della regolarità, celerità ed economia delle operazioni di scalo e di carico sui carri. Per essi, quindi, occorre una

sommatoria ma sicura conoscenza delle condizioni di trasporto, specialmente in riguardo alla classifica delle merci, conoscenza che non può efficacemente essere data se non per via di istruzione organizzata.

Come dal manovratore convenientemente selezionato esce il capo-manovra, così dal manovale alle merci, convenientemente istruito, può uscire l'assistente ed il commesso di stazione. Questi, in quanto assunto direttamente con adatta selezione di titoli di istruzione generale, abbisogna di un serio tirocinio appunto inteso a dargli conoscenza della vasta e complicata materia ferroviaria pertinente alle sue speciali funzioni; periodo di tirocinio che risulterà abbastanza lungo, ad esempio di tre mesi, basato naturalmente sopra una serie di corsi organizzati.

Il personale di scorta ai treni anderebbe distinto pur esso in due categorie a seconda che si tratti di servizi merci o di servizi viaggiatori. Quando questi ultimi divengono servizi diretti, allora si rende necessaria una decisa selezione. Evidentemente, l'agente ai treni diretti deve possedere un complesso non solo affatto speciale di cognizioni relative ai biglietti, tariffe e simili, ma avuto riguardo al continuo contatto col pubblico, abbisogna pure di doti e di attitudini che, oltre ad essere naturali, conviene sviluppare in sede d'istruzione complementare. Converrà pure, per la formazione di detti agenti, una selezione sia nei riguardi dell'aspetto fisico, sia in relazione ai modi, sia infine per le qualità morali. Con tali intenti si perviene naturalmente al ripristino delle squadre specializzate al lungo percorso. Si avverte come nella attuale situazione di trattamento del personale, che prescinde eccessivamente dalla percorrenza, gli agenti non abbiano oggi interesse, anzi abbiano spesso danno, a compiere simili servizi che li spostano eccessivamente dalle loro sedi. Si dovrebbero quindi conciliare con opportuni temperamenti queste antitesi di esigenze, il che non sembrerebbe difficile anche rispettando il principio delle otto ore di lavoro.

La selezione del frenatore di prima assunzione è sufficientemente garantita, nei riguardi del titolo di studio, dalle disposizioni vigenti. Però, in quanto esso agente sia destinato a formare specialmente il personale di scorta ai treni viaggiatori, converrebbe aggiungervi opportuno esame di concorso idoneo al fine. Alla categoria dei frenatori dovrebbe poter accedere anche il manovale di stazione, salvo opportune prove di esame, restando più propriamente adibito alla scorta dei treni merci.

Così, meglio garantita l'assunzione del frenatore ai treni viaggiatori al fine di assicurarsi che egli possieda attitudini a divenire conduttore, l'accesso a questa ultima categoria deve essergli reso possibile per esame, aprendolo in pari tempo, di norma, anche ai commessi di stazione in quanto l'esperienza dimostra essere i provenienti da questa categoria ottimi elementi quali capi di personale viaggiante e controllori.

I conduttori assunti direttamente con titoli equipollenti al diploma di licenza ginnasiale e con concorso, necessita siano formati ferrovieri non solo colla pratica del viaggiare, ma pure mediante una scuola obbligatoria nei primi mesi di servizio, alla quale possono assegnarsi, come istruttori, capi stazione, capi gestione e capi del personale viaggiante.

Alla dirigenza di stazione accede oggi il sottocapo, che possiede le tre abilitazioni, senza alcuna prova d'esame, a differenza di quanto invece si richiede per la dirigenza delle gestioni e degli uffici telegrafici. Tale passaggio nelle stazioni importa una decisa variazione di funzioni; da esecutive e particolari a nuove di dirigenza e generali (che

involgono anche responsabilità amministrative non indifferenti), alle quali non dà affidamento di garanzia un processo di carriera non sottoposto a speciali prove al riguardo. Si impone quindi, per detto passaggio, una regolare prova di esame.

Richiamando più precisamente quanto esposto sotto forma di principi generali ai punti 2° e 3°, circa la necessità di stimolare l'agente a mantenersi al corrente di tutte le innovazioni di servizio, la Commissione fa rilevare come tale necessità appaia in modo evidente per le gestioni delle stazioni di media importanza, che sono proprio quelle che assorbono la grande massa del traffico e nelle quali sono frequentissimi i rilievi. È vero che l'istruzione del personale di questa categoria di stazioni riesce particolarmente difficile ad organizzare, sia pel numero degli agenti che per la dislocazione dai centri; ma ad essa può utilmente giovare l'istituzione di scuole mobili su vetture specializzate, come si pratica in Belgio e sulle Ferrovie americane. Provvedimento, questo che potrebbe del resto estendersi ad altri casi, dal più al meno, analoghi.

Si ritiene infine necessario far presente qui, una volta per tutte, quasi come osservazione di carattere generale, che la materia tecnica professionale ferroviaria è così complessa da interessare su uno stesso argomento più categorie di personale anche dipendenti da Servizi diversi. Un coordinamento razionale fra i diversi insegnamenti è quindi da ricercare come il mezzo più acconcio ad una economica ed armonica soluzione, non che ad una più completa istruzione del personale e ad un migliore affiatamento fra i vari Servizi che hanno tanti punti comuni di collegamento. Che la cosa riesca possibile lo dimostra l'esempio di quanto si pratica nel Compartimento di Milano dove molto opportunamente, il personale del Movimento è fatto assistere a quelle speciali lezioni del Corso allievi fuochisti della Trazione che riguardano il freno continuo, il riscaldamento dei treni, ecc.

B) MATERIALE E TRAZIONE. — A guisa di premessa deve la Commissione constatare come, in riguardo anche alla sua natura più specificatamente tecnico-ferroviaria, è il servizio della Trazione quello che unico possiede una sufficiente organizzazione nell'istruzione del proprio personale anche come testi di studio. Esistono tuttavia lacune e qualche manchevolezza organica per le quali si possono avvisare opportuni provvedimenti.

Tutto il personale esecutivo, nella sua parte più colta e capace, con la quale si esplica sostanzialmente l'attività del servizio, secondo l'unanime parere della Commissione dovrebbe esser tratto sempre ed unicamente dall'elemento operaio effettivo. La parte che disimpegna mansioni inferiori, più propriamente materiali, converrebbe formare un ruolo distinto, a sè, entro cui si possa svolgere la propria carriera. Al manovale, cioè, opportunamente istruito e selezionato, resterebbe aperta la via di divenire fuochista (come del resto avviene oggi, senza però una adeguata istruzione), passando successivamente accenditore, capo squadra accenditore, fuochista; questo grado rimarrebbe termine a sè stesso con la qualifica di fuochista autorizzato.

Una prima Scuola operai, promiscua e comune alle due branche del Servizio, deve aprire la via ai successivi rami di carriera, sia nelle Officine sia nei Depositi. A questa sarebbero ammessi in prima nomina soltanto agenti assunti direttamente dalle Scuole professionali di terzo grado, dietro prova di lavoro e concorso; ma anche quegli operai, già in pianta stabile, che dimostrino, con conveniente prova di esame, di possedere il necessario corredo di nozioni culturali, dovrebbero normalmente esservi ammessi.

Al grado di Capo squadra si perverrà per esame, dopo acconcia preparazione in apposita Scuola che non sarà dato di frequentare a chi non abbia già compiuto il corso della Scuola operai. Così, parallelamente, sempre da questa stessa Scuola si dovranno trarre gli allievi macchinisti, previo tirocinio di fuochista di durata non inferiore a due anni, restando la qualifica di macchinista subordinata al buon esito della Scuola speciale allievi macchinisti. In essa dovrebbero esser date anche le necessarie cognizioni di trazione elettrica, in modo che si possa disporre, quando occorra, di personale di macchina già istruito per tal genere di trazione. Dalle due categorie specializzate si avranno, per via di corsi e di esami, da un lato i Capi tecnici del Materiale, dall'altro i Capi deposito della Trazione, senza precludere ai Capi squadra l'accesso alla Scuola Capi deposito e viceversa.

Circa i criteri che dovrebbero guidare alla scelta dell'operaio al Materiale e Trazione, elemento pure di grande importanza per quanto innanzi detto, si allega in riassunto uno schema di proposte formulato dai Commissari ingg. Velani e Saccomanni, nelle cui conclusioni conviene la Commissione.

A lato del Capo tecnico e del Capo deposito, che secondo la suaccennata loro formazione proverranno tutti indistintamente dal personale già in servizio, conviene meglio organizzare la categoria dei Segretari tecnici, oggi per vero trascurata, pure essendo atta a fornire ottimi ed efficaci coadiutori alla dirigenza delle Officine. Detti Segretari tecnici dovrebbero essere reclutati dalle Scuole professionali di secondo grado — quali Fermo, Vicenza, ecc. —, esclusi quindi i licenciati degli Istituti tecnici da qualsiasi ramo provengano, in base ad un esame d'ammissione; essi dovrebbero seguire poi un apposito corso interno predisposto dall'Amministrazione, unito ad un tirocinio pratico, sia di officina che di macchina e di deposito. Si raccomanda anzi di curare la preparazione di questa categoria di tecnici, in quanto un esperimento in tal senso, però non continuato, ha già dato la dimostrazione dei buoni risultati che se ne possono conseguire. A detta categoria di segretari tecnici potrebbero essere passati, su consenso del Servizio anche capi tecnici che lo richiedessero. Come pure, per quanto in via di eccezione e dietro prove di esame, dovrebbero potervi accedere quei disegnatori del Servizio interessato che alle funzioni di segretario tecnico si mostrassero particolarmente inclini.

C) LAVORI. — Il Servizio Lavori è quello che meno di ogni altro ha sentito il bisogno di organizzare comunque l'istruzione del proprio personale tenuto conto delle mansioni cui questo generalmente attende. Ma un simile prevalere di empirismo si avverte con danno sensibile per il personale specializzato di officina (del materiale fisso) e sopra tutto per quello addetto agli apparati centrali, sia esso adibito alla manutenzione degli apparecchi in linea, sia esso addetto alla officina centrale.

La Commissione ritiene quindi occorra, sia pure in misura modesta e adeguata alla natura delle funzioni che si compiono, provvedere senza indugio ad una istruzione degli agenti tutti che dipendono da questo Servizio, incominciando dall'organizzare quella più complessa che si richiede per gli addetti alle officine degli apparati centrali. Il personale di questa, come del resto di tutte le consimili Officine speciali anche dipendenti da altri Servizi (ad esempio, quelle dei tachimetri e per gli apparecchi Westinghouse presso la Trazione), dovrebbe senza discussione formarsi mediante l'istituzione di appositi insegnamenti o Scuole interne presso le singole Officine. Per limitarsi ai soli apparati centrali

una sistematica istruzione si ravvisa indispensabile per gli operai dell'Officina centrale, non solo, ma questa si deve estendere ugualmente a quelli che vengono adibiti al montaggio ed alla manutenzione, i quali generalmente sono dei praticanti piuttosto che veri operai. Si propone quindi che anche questa categoria di personale debba provenire dall'officina ove si sia dimostrato prima di tutto operaio specializzato.

Il sorvegliante viene dal personale di linea, ma deve avere la sua conoscenza del servizio completata da quel corredo di cognizioni generali sull'armamento e meccanismi fissi a lui affidati, tanto più opportunamente quanto la manutenzione ne sia, come è spesso, appaltata a ditte private; cognizioni che oggi egli non può eventualmente acquistare se non per via di semplice pratica.

Nel servizio di linea poi, la Commissione ha creduto necessario distinguere quel complesso di opere e provvidenze che riguardano propriamente la manutenzione della stessa anche nei suoi annessi (*entretien de la voie*), da quello che invece rappresenta esecuzioni di opere speciali (*travaux*). La prima attività ritiene la Commissione non essere esplicita dell'ingegnere, ma solo a questo subordinata come a dirigenza superiore. L'esecuzione invece delle opere speciali al miglioramento, consolidamento, ampliamento o parziale ricostituzione della linea, è di evidente e diretta competenza dell'Ingegnere. Al fine di efficacemente organizzare l'istruzione del personale nelle sue varie categorie occorre definire in modo preciso le rispettive mansioni; e viene perciò la Commissione ad affermare il concetto che alla manutenzione della linea debba sovraintendere direttamente una particolare categoria di personale da trarre per via di concorso dai licenziati degli Istituti tecnici (sezione di agrimensura e di costruzioni). Un breve corso interno all'atto dell'assunzione, inteso ad indirizzare le menti giovani alle particolari esigenze del servizio ferroviario e al suo ordinamento; un conveniente periodo di tirocinio di linea per imparare a conoscere le giornaliere contingenze dell'esercizio, sembrano la più adatta scuola a formare il futuro sovrintendente di linea che inizierebbe la sua carriera con funzioni paragonabili a quelle proprie della qualifica di assistente per giungere con successivi avanzamenti sino al grado di sottoispettore alla linea, che sarà il naturale dirigente del reparto di manutenzione. In tal modo il sorvegliante rimane fine a sè stesso senza danno per questa categoria, avuto riguardo all'età cui di norma si perviene a tal grado e soprattutto in vista della limitata cultura che esso può avere.

Parallelamente al personale che sovraintende alla manutenzione di linea, reclutati con analoghe norme e con parificazione di carriera attraverso le qualifiche di assistente ai lavori di segretario tecnico, si avranno gli elementi destinati a coadiuvare e ad assistere l'ingegnere nella esecuzione dei lavori cui è preposto. Se per l'una e l'altra categoria di personale occorre convenientemente sviluppare l'istruzione professionale in relazione alle funzioni cui attende, per loro natura e modalità di esplicazione nettamente diverse, una organica coordinazione di mezzi permetterà tuttavia di giungere ad una parziale unificazione nell'insegnamento di talune materie.

Nelle considerazioni ora svolte la Commissione ritiene di aver lumeggiato quali debbano essere i criteri nella concezione delle specifiche funzioni delle varie categorie di personale, e quindi quale lo schema secondo cui predisporre organicamente la istruzione

professionale sviluppandola nelle singole concrete proposte di dettaglio. Essa avrebbe assolto la più gran parte del suo mandato, nei limiti in cui ha creduto circoscriverlo avendo particolarmente esaminato a quali intenti debba informarsi la educazione del personale fino al grado settimo incluso (da Sottospettore in giù), giacchè a questo più propriamente si conviene una sistematica istruzione professionale.

Circa i mezzi più acconci per arrivare proficuamente allo scopo, è duopo riconoscere che si è dinanzi ad un problema di grandiosa complessità e in un campo in cui poco finora si è fatto di veramente pratico, talchè ben difficile, e pericoloso forse, riuscirebbe suggerire una precisa norma al riguardo. Sembrerebbe invero desiderabile si studiasse quanto in materia è stato ideato e sperimentato all'estero, fermandosi più specialmente alla organizzazione cui sono pervenute due Amministrazioni, anche esse di Stato, che vantano i migliori risultati di esercizio: quella delle Ferrovie Federali Svizzere e quella delle Ferrovie dello Stato Belga. Tuttavia, a titolo di esempio, non sembra inutile far cenno ad una possibile soluzione prospettata in seno alla Commissione di istituire cioè vere e proprie linee specializzate di istruzione, da distribuire convenientemente nella rete; le quali, opportunamente coordinate con quelle affidate in esercizio all'autorità militare, permetterebbero di avere dei nuclei da servire al tempo stesso di istruzione e di base ad una organizzazione, ad esempio, di volontari al servizio della Patria, addestrati e pronti ad essere utilizzati qualora esigenze politiche o particolari circostanze ne lo richieggano.

Infine, la Commissione ritiene necessario soffermarsi brevemente sui criteri di scelta e di addestramento dell'ingegnere ferroviario, destinato essenzialmente alla effettiva dirigenza delle varie branche dell'Amministrazione, formulando anzi tutto il voto che nelle mansioni a lui spettanti si ritorni alla sua giusta valorizzazione. Per esso non è forse appropriato parlare di educazione professionale; giacchè l'ingegnere per la natura stessa delle sue funzioni, per i suoi studi ed anche per tradizione, una volta che abbia coscienza del suo essere nell'organismo ferroviario, deve trovare la capacità di migliorare da sè la sua cultura, specie se possa trovare nell'Amministrazione gli incentivi e le ragioni di perfezionarsi; piuttosto si dovrà rendere più completa la sua preparazione di ferroviere allo inizio della carriera, in quanto, da buoni fondamenti nella conoscenza della tecnica ferroviaria, deriverà all'Amministrazione il miglior utile dall'opera di questi suoi funzionari su cui si impernia il buon andamento dell'azienda.

A questo riguardo la Commissione è stata unanime nel ritenere dannoso per gli ingegneri il sistema della specializzazione determinata fin dal primo inizio di carriera, e nel riconoscere della più alta importanza invece, per la formazione del giovane assunto, il criterio di allargare il campo delle sue conoscenze sul servizio ferroviario nelle sue varie forme. E pertanto esprime parere che l'ingegnere abbia ad essere di preferenza scelto tra i laureati con titolo di ingegnere civile piuttosto che con titoli di specialità, riuscendo la qualifica generica connessa ad una più completa ed armonica base di cultura generale tecnica. La conoscenza della materia ferroviaria potrà cominciare con un corso interno di istruzione teorica, ad esempio di tre mesi, nel quale svolgere i principi di economia e legislazione ferroviaria, dare un concetto sintetico ed ampio dell'ordinamento amministrativo dell'azienda, dare infine una chiara idea della essenza di un eser-

cizio ferroviario. Le particolarità di questo non possono peraltro essere apprese ed assimilate se non con la pratica diuturna, onde tutti indistintamente dovrebbero essere tenuti ad un tirocinio da espletarsi presso i tre Servizi attivi, nelle stazioni, nei depositi e sulla linea, per un periodo di tempo sufficiente ad impratichirsi delle norme e delle operazioni fondamentali di esercizio e per conseguire le relative abilitazioni. Si tornerebbe così al ripristino della qualifica di allievo ingegnere, nella quale il nuovo assunto potrebbe rimanere per un triennio, computando il primo anno come periodo di prova e il biennio successivo di effettivo servizio.

L'ingegnere allievo, nel suo formarsi alla vita ferroviaria, avrebbe agio di mettere in evidenza le sue personali attitudini, di guisa che quasi automatica risulterebbe al termine del periodo la sua selezione per le tre specialità corrispondenti ai tre Servizi; a questi quindi si accederebbe secondo le predisposizioni singole, con criterio razionale; e non la scelta del ramo in cui svolgere la carriera dovrebbe più dipendere da ragioni di opportunità o di possibilità di avanzamento.

Equiparate le probabilità di carriera nei tre Servizi, sarà il criterio tecnico quello che prevalentemente regolerà l'afflusso in essi di giovanili energie; non solo ma per il tirocinio comune verrà a cadere quella specie di osteggiamento che si nota oggi al passaggio da uno ad altro Servizio, mentre indubbiamente si avrebbero elementi assai meglio preparati a funzioni direttive che implicano conoscenza del complesso delle funzioni di esercizio, che non quando si debba scegliere fra persone che si siano specializzate e forse anche formalizzate in un'unica specie di attività. Inoltre l'Amministrazione disporrebbe di buon numero di tecnici su cui fare assegnamento nel più largo campo in caso di anormali contingenze di esercizio, bene addestrati a trarsi d'impaccio in qualunque evenienza.

Una volta ripartito il personale di nuova nomina nelle varie specialità, è funzione specifica interna dell'Amministrazione quella di esperire i mezzi più efficaci per perfezionare l'ingegnere nei singoli Servizi; e sembra fuori dei limiti e della competenza della Commissione voler precisare speciali provvedimenti. Certo converrà foggare l'ingegnere della Trazione nelle Officine, quello del Movimento nelle Stazioni e sugli Scali, quello dei Lavori possibilmente alle Costruzioni che, secondo la concezione caratteristica della Adriatica, rappresentano la grande palestra di organizzazione e una scuola di perfezionamento cui si deve dare grande importanza.

Nei riguardi poi del successivo sviluppo di carriera deve la Commissione formulare la raccomandazione che gli ingegneri tutti, come quelli cui spettano le funzioni di dirigenza più importanti, siano avvicendati — analogamente a quanto si fa pei militari — tra gli uffici periferici e quelli centrali, passandoli da reparti prettamente d'esercizio alla reggenza di Uffici che hanno per caratteristica il coordinamento e l'organizzazione delle varie attività, e viceversa. Se pure non tutti abbiano l'abito, la mentalità e l'attitudine per far buona prova ai servizi centrali, è per altro indispensabile che i dirigenti dal centro siano in condizione di seguire le necessità degli organi esecutivi periferici nel loro progressivo evolversi e modificarsi, conoscendole dal contatto vivo delle necessità di esercizio.

* * *

Nel concludere, la Commissione ritiene opportuno segnalare la convenienza della Amministrazione stessa di stimolare per varia via nell'agente il desiderio di apprendere e di perfezionarsi: da un lato con istruzioni facoltative che lo allettino e lo interessino

e con istituzioni di ricreamento educativo di varie forme, dall'altro con la istituzione di appositi concorsi a premio, come si soleva fare annualmente presso l'Adriatica sulle migliori relazioni in merito all'andamento del servizio di stazione e di linea e sulle proposte atte a migliorarlo. All'infuori di questi argomenti, analoghi concorsi periodici potrebbero estendersi ad altri Servizi, tendenti a ricercare i mezzi per conseguire un massimo rendimento dell'agente al fine unico di migliorare il rendimento industriale dell'azienda.

Comunque, pensa la Commissione debba l'Amministrazione ferroviaria provvedere nel suo ambito ad organizzare sistematicamente la istruzione del suo personale, pur mettendosi a disposizione, nelle persone dei suoi Commissari e con una eventuale azione collettiva dei soci, per collaborare più in dettaglio, ove l'Amministrazione lo ritenga opportuno, a questa fondamentale opera di riorganamento. Pensa invece che l'azione diretta del Collegio possa opportunamente indirizzarsi a predisporre un piano organico atto a preparare i quadri di una accolta di volontari di cui l'Amministrazione ferroviaria possa valersi in caso di bisogno, in armonia a concetti che il Collegio degli Ingegneri Ferroviari ebbe ad esporre all'Alto Commissario.

Roma, 3 aprile 1923

PIETRO LANINO, *Presidente*

PAOLO BARAVELLI, *Relatore*

LUIGI VELANI - CARLO ANGHILLERI - RODOLFO ARCHETTI

- G. CESARE PALMIERI - LUIGI SACCOMANNI, *Membri*

G. BIESTA, per il *Sindacato fra Personale Tecnico delle F. S.*

ALLEGATO 1.

COMPARTIMENTO DI MILANO

MARZO 1923

ISTRUZIONE TECNICA PROFESSIONALE.

Ore 20,30: Sabato 3 marzo, sabato 10 marzo, mercoledì 13 marzo, sabato 17 marzo: *Geografia dell'Italia in particolare e dell'Europa in generale.* — Martedì 20 marzo: *Principali linee ferroviarie dell'Italia e dell'Europa.* — Sabato 24 marzo: *Linee turistiche principali e transiti ai confini.* — Sabato 7, 14 e 21 aprile: *Freno continuo, segnale d'allarme, riscaldamento treni.* — Sabato 28 aprile, 5 e 12 maggio: *Illuminazione vetture, telegrafo, telefono.* — Sabato 19 e 26 maggio: *Cabine ed apparati centrali.*

Inoltre per l'istruzione circa il freno, il segnale d'allarme ed il riscaldamento, si sono date disposizioni perchè tutti i ferrovieri, di qualunque servizio, possano intervenire alle scuole allievi fuochisti i giorni nei quali vengono date lezioni circa il freno continuo, il riscaldamento ed in genere sopra argomenti che interessano il personale di tutti i servizi.

Due volte alla settimana vengono impartite lezioni di due ore ciascuna di:

Francese: a Milano C, Domodossola, Como, Brescia.

Tedesco: a Milano Brescia e Como.

Inglese: a Milano.

Gli alunni che meglio riescono ricevono compensi in danaro (premio Enit) o in oggetti (premio Ginori). Gli insegnanti hanno gratificazioni dall'Amministrazione.

Venne poi aiutata la formazione di un corpo musicale (banda) di 60 ferrovieri (di cui 45 già suonavano in concerti con pezzi d'opera), una orchestra di 25 elementi ed un gruppo filodrammatico di 20 artisti-ferrovieri. Diedero già due rappresentazioni in teatro, con ottimo risultato.

ALLEGATO 2.

PERSONALE OPERAIO.

L'Amministrazione ferroviaria deve assumere operai che già bene conoscano un mestiere. Il giovane in genere si forma operaio nelle botteghe più che nelle grandi officine, perchè nelle botteghe, eseguendo lavori diversi e sotto la guida e il diretto comando del padrone, spesso del genitore, di un parente o di un amico, acquista molte nozioni pratiche, che non avrebbe invece la possibilità di apprendere, eseguendo soltanto determinati lavori, come accade nelle grandi officine quando viene assunto in qualità di apprendista, in aiuto ad operai i quali hanno scarso interesse a formarlo.

D'altra parte, il giovane assunto, quando già è operaio, specializzandosi poi nelle lavorazioni della nostra Amministrazione, assicura un ottimo rendimento.

Si esprime pertanto parere contrario, di massima, all'assunzione di apprendisti. Dicesi di massima per non escludere le eccezioni riguardanti particolari mestieri come calderaio, aggiustatore molle, tornitore ruote, montatore ruote ed altri, nei quali la piazza, in genere, non offre operai specializzati. In questi mestieri è necessario che gli operai si formino negli stessi impianti dell'Amministrazione ferroviaria che ha la convenienza di assumerli in qualità di aiutanti per poi sottoporli, dopo il necessario tirocinio, ad un esame di idoneità alle mansioni vere e proprie di operaio.

Avendo ciò premesso in linea pregiudiziale, si esclude la creazione di Scuole per allievi operai nell'Amministrazione ferroviaria perchè, mentre esse darebbero certamente dei giovani sufficientemente dotati di cultura generale, offrirebbero degli operai di scarsa capacità pratica nei rispettivi mestieri.

A nostro parere, contrariamente a quanto è stato detto da altri sull'argomento, i risultati dell'esperienza, già fatta presso le cessate Società esercenti le reti ferroviarie, sono stati poco lusinghieri.

Per lo stesso concetto informatore che risulta dalle sovra esposte premesse, si è di massima contrari alla creazione di operai dalla categoria dei manovali in servizio nell'Amministrazione ferroviaria. Il mestiere, quale viene appreso nelle botteghe gradualmente a cominciare dalla prima età in generale, non può essere assolutamente acquistato da giovani già maturi, che, essendo addetti a lavori di manovalanza, non possono esercitarsi, come sarebbe necessario, nei lavori di operaio.

Le maestranze operaie, formate con ex-manovali, non sono che scadenti. Ai manovali che dimostrano sufficienti attitudini è da lasciare tutto al più la possibilità di passaggio alle categorie di aiutanti, sia nei particolari mestieri speciali innanzi citati, sia nei mestieri secondari, dove occorra una capacità di poco superiore a quella di un aiutante.

Stabilito quanto sopra in materia di assunzione degli operai nei rispettivi mestieri, veniamo ai provvedimenti da adottarsi per migliorare la cultura degli assunti.

L'orario di lavoro nei diversi impianti è tale da lasciare tempo sufficiente disponibile agli operai per frequentare dei corsi di istruzione. Anche oggi abbiamo dei volonterosi che frequentano scuole popolari serali per apprendere il disegno e nozioni generali di meccanica.

Queste tendenze sono da stimolare.

Nei centri ferroviari, dove esistono in notevole numero le maestranze operaie, l'Amministrazione ferroviaria dovrebbe istituire, a proprie spese, speciali corsi di istruzione in ore fuori servizio per operai che facciano domanda di frequentarli.

Gli insegnamenti di dette scuole dovrebbero essere:

1° di cultura generale;

2° d'ordine pratico per categorie di mestiere; e venire sviluppati con metodi molto semplici per essere facilmente alla portata di menti non più allenate agli studi.

Fra gli insegnamenti pratici dovrebbe curarsi particolarmente quello della razionale organizzazione del lavoro: essendo stati condotti a fine gli studi per l'applicazione di sistemi di lavorazione a premio nelle Officine ferroviarie (tipo Rowan), con tempi studiati obbiettivamente per l'esecuzione dei singoli lavori, potranno i detti sistemi razionali venire attuati, non appena i provvedimenti generali in corso per la sistemazione dell'azienda ferroviaria statale lo permetteranno.

L'Amministrazione ferroviaria per le scuole di cui sopra potrebbe, quando ne trovasse la convenienza, servirsi anche di istituzioni già esistenti, prendendo con le medesime gli accordi del caso.

Gli insegnamenti potrebbero venire impartiti in gran parte da ingegneri o funzionari della stessa Amministrazione e dal personale tecnico, che ne abbia l'attitudine.

Si ritiene che l'insegnamento venga svolto in ore fuori servizio perchè la scuola non abbia a servire di pretesto per sottrarsi al lavoro ritenuto gravoso, ma venga esclusivamente frequentata da coloro che dimostrino sincera volontà di apprendere.

D'altra parte, l'orario di lavoro negli impianti è tale che non potrà essere causa di tale stanchezza per l'operaio, da non consentirgli di dedicare poche ore giornalmente anche allo studio.

In qualche località, oltre alla scuola di cultura innanzi indicata, dovrebbe esistere almeno una piccola scuola con corsi pratici di perfezionamento per meccanici. Per talune riparazioni, lavorazioni e costruzioni in genere di apparecchi o meccanismi di precisione occorrono alla nostra Amministrazione dei meccanici fini; questi oggi si vengono formando nelle speciali officine che provvedono a tali lavori, o vengono assunti dal di fuori; ma ciò non avviene sempre con facilità e le difficoltà potrebbero crescere con l'avvenire. Meglio sarebbe che gli operai da destinarsi a tali lavori, scelti mediante esame pratico fra meccanici della stessa Amministrazione nei diversi impianti, oppure mediante esame di concorso fra estranei, venissero prima addestrati in una speciale scuola, come quella a cui si è accennato, alla quale presiedesse un'ottima direzione tecnica specializzata e che potrebbe essere annessa alle stesse Officine incaricate della riparazione degli apparecchi di precisione.

Per la galleria sotto la Manica ⁽¹⁾.

Il Comitato francese per la galleria sotto la Manica dirama comunicati per porre in evidenza le condizioni favorevoli e gli interessi concordi che spingono sempre più alla grande opera.

Ne reclamano oramai la costruzione gli organi più autorevoli del commercio inglese e le rappresentanze, presso la Camera di commercio internazionale, del Belgio, della Francia, dell'Italia, dell'Inghilterra, dell'Olanda e della Svezia.

Circa l'organizzazione di un servizio di ferry-boats, il Comitato francese non vi è contrario perchè vede in essa un mezzo per migliorare con una relativa prontezza le attuali comunicazioni dell'Europa Continentale con la Gran Bretagna. Ma fa presente che, laddove per i ferry-boats sono stati emessi dubbi sulla possibilità di finanziare l'impresa, per la galleria dovranno assolutamente bastare opera ed iniziative private senza alcun soccorso di sovvenzioni governative.

Ed infatti le due società inglese e francese della galleria sotto la Manica, potentemente costituite, hanno sempre affermato la convinzione di condurre l'opera in porto con le esclusive loro forze. Per quanto riguarda la società francese, la legge del 2 agosto 1875 stipula che la concessione della parte francese della linea sottomarina le è data senza sovvenzione, nè garanzia d'interessi. Questo gruppo si dichiara pronto a riprendere il lavoro appena il Parlamento inglese avrà accordato alla società di oltre Manica poteri completi e definitivi per la costruzione della parte inglese.

⁽¹⁾ Circa i precedenti storici dell'iniziativa, vedi questo periodico, agosto 1916, pag. 110. Quanto ai particolari tecnici dell'ultimo progetto, vedi pure questa rivista, dicembre 1916, pag. 322.

Ancora sulla valutazione del perditempo d'avviamento ⁽¹⁾

(Note aggiunte dell'Ing. P. BARAVELLI).

Sono indotto a tornare brevemente sulla nota pubblicata nel numero del gennaio di questa Rivista per chiarire taluni concetti che possono essere apparsi un po' involuti e fors'anche in parte arbitrari per non essere rispondenti a reali condizioni di fatto, ed infine per mostrare che le formule dedotte possono avere pratica applicazione, con facili adattamenti, nello studio specifico delle condizioni di avviamento su sezioni che si presentino con variabilità di livellette e si differenzino quindi dalla uniformità teorica ammessa nella trattazione. In questa, di carattere generale, una troppa minuta casistica avrebbe nuociuto all'ordine dell'esposizione, appesantendola; tuttavia i risultati cui si pervenne, non derivano da una concezione astratta, ma poggiano anche su condizioni realizzate spesso nel servizio corrente; d'altro canto essi si prestano, senza difficoltà ad una estensione ai casi singoli della pratica.

Anzitutto è bene stabilire che la forma genericamente assunta pel diagramma delle accelerazioni in funzione dei tempi (fig. 1 a pag. 23 della *Riv. Tecn.*) è, nel suo andamento geometrico e, a dir così, schematico, a base sperimentale.

Anche a prescindere dalle caratteristiche indicazioni in avviamento del pendolo d'inerzia, essa concorda col diagramma, del tutto sperimentale, dedotto in uno studio dell'ing. Luigi Greppi dal titolo: « Osservazioni e dati sul rendimento delle locomotive in ordinario esercizio » apparso originariamente sulla « Ingegneria Ferroviaria » n. 2 a 5 del 1904, più specialmente inteso ad illustrare i risultati d'esercizio delle locom. Gr. 5000 ex R. A. (oggi Gr. 670). L'andamento delle accelerazioni in funzione dei tempi, quale risultò allora dall'esame di gran numero di zone tachimetriche, rispecchiava l'andamento riportato in figura (a), nel quale ben nette appaiono due variazioni lineari, con diversa inclinazione, nella prima e seconda zona del diagramma. Nella parte trapezia di esso è però come sovrapposto una specie di diagramma a triangolo parabolico, che costituisce quasi una punta all'origine dell'avviamento, le cui ordinate diminuiscono assai rapidamente, fors'anche in relazione alle caratteristiche del meccanismo motore per quelle locomotive.

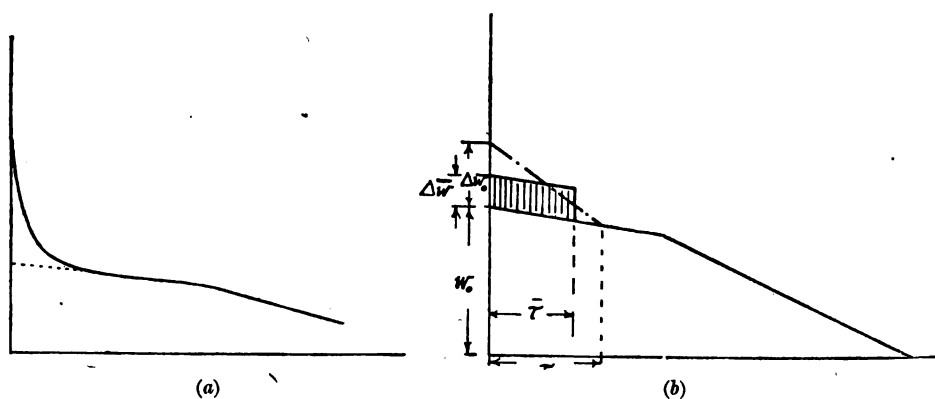
Fondamentalmente dunque il diagramma da cui si è partiti per la deduzione delle formule, risponde, nella forma, alla realtà delle cose, salvo le maggiori ordinate iniziali per un limitato periodo di tempo.

La memoria dei Greppi rileva anzi a questo proposito come l'avviamento si avvantaggi per sforzi di trazione, allo spunto, notevoli, fino ad un quinto del peso aderente. Il che sembra in contrasto con le calcolazioni degli esempi numerici illustrativi dei nostri risultati teorici, in cui il valore dell'accelerazione iniziale w_0 , è desunto da quello F_m dello sforzo di trazione, commisurato ad un settimo del peso aderente.

(¹) V. *Riv. Tecnica*, anno XII, vol XXIII, n. 1, gennaio 1928.

Ma non va dimenticato che la limitazione dello sforzo di trazione iniziale trovava la sua giustificazione nella forma del diagramma, sulla quale si è particolarmente insistito; laddove sulla possibilità di utilizzar bene e largamente l'aderenza ha influenza non trascurabile il meccanismo motore nelle dimensioni, tipo e connessione dei cilindri.

D'altro canto non bisogna perder di vista lo scopo preciso cui si deve arrivare; e nella specie, per valutare correttamente il maggior tempo per la messa in moto, tutto sta in sostanza, ad esser precisi nella valutazione dello spazio, che conviene sia fatta sulla base del reale diagramma delle accelerazioni nel tempo; ma è pure evidente potersi conseguire concordanza di risultati, quanto a lunghezze, anche con un diagramma più semplice a doppio andamento lineare, purchè si abbia a determinarne convenientemente l'ordinata iniziale; così un diagramma fittizio equivalente al primo per lo speciale risultato cui si tende, non soddisferà alla condizione della eguaglianza delle due aree; sarà un criterio più complesso che ne determinerà le caratteristiche, per meglio conto della doppia integrazione necessaria all'espressione dello spazio; ma comunque ad identità di risultati si giunge con un opportuno valore di w_0 iniziale. Del resto è sempre possibile tener conto degli effetti di una sovrapposizione di punta ad un diagramma del tipo assunto come normale, ed anzi converrà ciò fare per meglio valutare talune contingenze speciali come si dedurrà in una breve esemplificazione.



Nel procurare però di riavvicinare la forma geometrica del diagramma-tipo a quella sperimentale, sovrapponendo alla foggia del diagramma fondamentale (della fig. 1 già citata ad es.) un'altra configurazione che permetta di rispecchiare la punta dell'avviamento, non sarà più lecito rappresentare quella che è la variazione tipica sostanziale dell'accelerazione nel tempo, con una doppia legge lineare partendo dal valore w_0 che si è convenuto per uniformità trarre da un valor medio dello sforzo di trazione sulla base di un coefficiente d'aderenza eguale ad $1/7$; una tale rappresentazione la si deve intendere già come convenzionale, per quanto logica e rispondente nella pratica, di una legge assai più complessa. Ed il diagramma ripreso dal raro opuscolo dell'ing. Greppi lo mostra chiaramente; se si prolunga infatti fino all'origine dei tempi la retta che ne caratterizza la prima zona, l'accelerazione che risulta corrisponde ad uno sforzo di trazione di poco maggiore ad $1/10$ del peso aderente, confermandosi così che le accelerazioni iniziali possono mantenersi elevate solo a patto che diminuisca poi il valore dell'accelerazione nel corpo del diagramma.

La misura di questa riduzione dello sforzo acceleratore dipende dalle caratteristiche della locomotiva e precisamente dal rapporto

$$\frac{Q}{\delta (1 + \alpha) \xi} \frac{\beta}{d^2 l} = \frac{Q}{\delta (1 + \alpha) \varphi} \frac{\beta p_c}{P_\lambda D} \quad [1]$$

dove con le solite notazioni sono rispettivamente:

- Q la quantità oraria di vapore prodotta dalla caldaia,
- φ il valore medio dell'aderenza,
- d, l , diametro del cilindro e corsa dello stantuffo,
- D il diam. delle motrici,
- p_c la pressione in caldaia,
- P_λ il peso aderente,
- δ la densità del vapore al termine dell'ammissione,

nel caso, ben s'intende, di una macchina gemella. Infatti il rapporto $\frac{\varphi P_\lambda D}{p_c d^2 l} = \xi$

definisce il grado di riduzione della p_c , risultante dal diagramma, affinchè lo sforzo di trazione sia al limite di aderenza φP_λ ; esso misura il volume di vapore che la caldaia deve rifornire per ogni cilindrata a meno di un coeff. β , funzione di ξ e del grado di introduzione ε ($\varepsilon = \xi/\beta$) e di un termine $(1 + \alpha)$ che tenga conto del consumo reale in confronto di quello apparente. ⁽¹⁾

Il rapporto dato dalla [1] è quindi caratteristico per dare una idea della capacità del generatore a corrispondere alla richiesta di fluido, all'aumentare della velocità, senza esaurirsi; potrà perciò assumersi come indice per riferirsi all'uno o all'altro dei casi limiti ricordati nella Nota precedente a pag. 27 passando dall'andamento a doppia inclinazione a quello semplicemente lineare al diminuire del rapporto stesso.

Senza ricorrere a nuove determinazioni analitiche, si può tener conto dell'azione di una punta che si sovrapponga al diagramma di base, valutando separatamente gli effetti di questa, e aggiungendoli a quelli già visti per il diagramma tipo scelto. Infatti quanto alla velocità, l'effetto dell'accrescimento delle ordinate iniziali è quello di pervenire, a parità di tempo, ad un incremento di quella che sarebbe la velocità finale se la punta non vi fosse; più comodamente si può considerare questo risultato come, reciprocamente, equivalente a quello di abbreviare la durata del periodo di avviamento quasi si fosse partiti non da velocità nulla, ma da una velocità iniziale Δv ; talchè in luogo di v_f nelle formule dovrà figurare la differenza $v_f - \Delta v$. Il Δv dipende a sua volta dalla entità del valore della punta Δw_0 (cfr. fig. b) e dalla durata del periodo pel quale si estende, che si indicherà con τ_0 , da intendersi come quota parte di T , $\tau_0 = \frac{T}{v}$.

Scelta per uniformità ed analogia la forma lineare per questo diagramma supe-

(¹) La [1] vale anche per le compound, salvo a tener conto, in una lieve diminuzione della pressione di caldaia, delle perdite proprie della suddivisione del lavoro nei due cilindri e a scegliere opportunamente i coefficienti; β , a parità di circostanze, risulterà maggiore che per la gemella essendo minori, in genere, i gradi d'ammissione totali. Quanto a φ , esso dipenderà, in parte, dal numero dei cilindri e dalla disposizione delle manovelle.

riore, si avrà evidentemente

$$\Delta v = \frac{\Delta w_0}{2} \tau_0 = \frac{\Delta w_0 T}{2v} = \Delta w_0 \frac{v_f}{v w_0} = \frac{\tilde{z} v_f}{v}$$

avendo posto

$$\Delta w_0 = \tilde{z} w_0$$

Quanto allo spazio che in più si percorre, la sua influenza sul risultato finale non è troppo sensibile; esso però è esprimibile in funzione di τ_0 . Facili trasformazioni, in perfetta analogia alla trattazione generale, portano con grande approssimazione alla più completa espressione del perditempo d'avviamento

$$\Delta T' = \theta \frac{v_f - \Delta v}{w_0} \left(1 - \frac{\tilde{z}}{v^2}\right) = \theta v_f \frac{\left(1 - \frac{\tilde{z}}{v}\right)}{w_0} \left(1 - \frac{\tilde{z}}{v^2}\right)$$

in una forma perfettamente comparabile alle altre dedotte (a pag. 26) che implica solo una lieve modificazione nei coefficienti.

Essa si riduce alla

$$\Delta T' = \alpha \theta \frac{v_f}{w_0} \quad \text{posto} \quad \alpha = \left(1 - \frac{\tilde{z}}{v}\right) \left(1 - \frac{\tilde{z}}{v^2}\right) \quad [2]$$

identica, salvo il coefficiente α , alle (7' pag. 27.)

Resta pur sempre una certa arbitrarietà sul valore di v dipendente dalle caratteristiche della locomotiva come innanzi detto; delle quali bisogna valersi anche per la valutazione del Δw_0 .

Un caso pratico che ha la sua importanza per tener conto delle condizioni di taluni avviamenti, si può trattare come il precedente; si vuole cioè apprezzare l'effetto dei tratti in orizzontale delle stazioni allorquando la pendenza in linea non sia troppo sensibile e non si possano quindi applicare le formule e il metodo suggerito a pag. 30 (Nota cit.)

Diciamo $\overline{\Delta w_0}$, fig. b, l'eccesso di accelerazione che si rende disponibile al principio dell'avviamento per essere in orizzontale il binario in stazione; sia s la lunghezza di questo. L'aggiunta di $\overline{\Delta w_0}$ alla accelerazione normale w_0 , calcolata in base alle caratteristiche di linea relative ad es., ad una pendenza i , produce l'effetto di far percorrere al treno, nell'intervallo di tempo che sarebbe occorso per superare lo spazio s partendo da una w_0 iniziale, lo spazio $s + \Delta s$, essendo, come si deduce subito

$$\Delta s = s \frac{\overline{\Delta w_0}}{w_0}$$

Ma questo incremento di spazio può anche immaginarsi dovuto ad una accelerazione costante $\overline{\Delta w_0}$ mantenuta per un tempo τ che risulterà espresso da

$$\tau = \sqrt{\frac{2 \Delta s}{\overline{\Delta w_0}}} = \sqrt{\frac{2 s}{w_0}}$$

il quale a sua volta può definirsi in funzione di T , mediante la posizione

$$\tau = \frac{T}{v} \quad \text{dove} \quad v = v_f \sqrt{\frac{2}{s w_0}}$$

Si deduce anche l'incremento $\overline{\Delta v}$ di velocità alla fine del tratto in orizzontale

$$\overline{\Delta v} = \overline{\Delta w_0} \frac{T}{v} = \frac{\overline{\Delta w_0}}{v} \frac{2 v_f}{w_0}$$

da cui

$$\frac{\overline{\Delta v}}{v_f} = \frac{2 \bar{s}}{v}, \quad \text{posto } \frac{\overline{\Delta w_0}}{w_0} = \bar{s}$$

Facili trasformazioni analoghe a quelle già svolte, permettono di giungere alla espressione del perditempo d'avviamento nella forma seguente

$$\Delta T' = \Delta T \left\{ 1 - \frac{\bar{s}}{\Delta T} \left[s + \bar{A} \left(1 - \frac{s \bar{s}}{\Delta T} \right) \right] \right\}$$

espresso cioè in funzione del perditempo quale risulterebbe dalla $\Delta T = \theta \frac{v_f}{w_0}$ che suppone costanti le condizioni di avviamento su una livelletta inclinata di i . La costante $\bar{A} = \frac{4}{3 \mu w_0}$ è però assai piccola di fronte ad s , talchè si può ritenere più brevemente

$$\Delta T' = \Delta T \left[1 - \frac{\bar{s} s}{\Delta T} \right] \quad [3]$$

Evidentemente, il $\overline{\Delta w_0}$ dipende dalla pendenza i che si è assunta per la sezione, e numericamente è data da $\overline{\Delta w_0} = \frac{i}{100 (1 + \mu)}$ dove i è la pendenza in mm. per m. Quanto ad s per semplicità converrà assumerlo eguale alla distanza che passa dal F. V. della stazione al punto dove si inizia la livelletta i , il che equivale a supporre cessata l'azione della $\overline{\Delta w_0}$ quando la colonna di treno è per metà della sua lunghezza impegnata sulla rampa.

Ma da ultimo si vuole accennare ad un caso, che può servire come esempio del metodo che conviene seguire in un gruppo di casi simili, più complessi, che caratterizzano spesso le condizioni d'avviamento.

Si abbia infatti in una sezione di linea, per la sua maggior parte ad andamento corrispondente ad una pendenza media i che definisca anche la prestazione della tratta, una rampa all'uscita di stazione, con pendenza $i_0 > i$, tale tuttavia da non alterare sensibilmente le condizioni generali della sezione. Può avvenire quindi che il treno, nell'avviarsi su questa prima livelletta un po' più gravosa, non abbia raggiunto al termine di essa neppur la velocità di regime che per la data prestazione, sarebbe propria della pendenza i , se questa prevalesse nella sezione.

Si tratta perciò di vedere con quale velocità il treno abbandonerà la prima livelletta, anormale, sulla quale ha iniziato l'avviamento, e in quali condizioni potrà realizzare la velocità di regime propria della sezione.

Per semplicità ci si riferisce al diagramma più elementare delle accelerazioni, quello lineare; indicando con v_0 la velocità raggiunta al termine della livelletta i_0 , dopo un tempo t_0 , si ha

$$v_0 = \int_0^{t_0} w_0 \left(1 - \frac{t}{T_0} \right) dt ;$$

risolvendo rispetto a t_0 si ottiene

$$t_0 = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{v_0}{v_f}}\right) T_0$$

nella quale v_f rappresenta la velocità di regime propria della livelletta i_0 , per la ammessa prestazione raggiunti alla media pendenza i , che si raggiungerebbe dopo un tempo $T = \frac{2 v_f}{w_0}$ essendo la w_0 , come sempre, la accelerazione iniziale dedotta per le condizioni di tracciato relative ad i_0 .

Posto per brevità

$$k = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{v_0}{v_f}}\right),$$

da $t_0 = kT_0$ si ottiene il valore di S_0 , lunghezza di questa prima livelletta, in funzione di k

$$S_0 = 2 \frac{k^2 v_f^2}{w_0} \left(1 - \frac{k}{3}\right)$$

dalla quale relazione si trae

$$k = \frac{1}{v_f} \sqrt{\frac{S_0 w_0}{2 \left(1 - \frac{k}{3}\right)}} \quad (1)$$

risolvibile per successive approssimazioni determinando un primo valore di k col trascurare sotto il $\sqrt{\quad}$ il rapporto $\frac{k}{3}$ di fronte all'1; calcolato k , si arriva al valore cercato di v_0 , in quanto la v_f deve considerarsi come perfettamente nota.

Nota v_0 , immediata è la calcolazione degli altri elementi di spazio e di tempo occorrenti per dedurre il complessivo perditempo d'avviamento. Si ottiene senz'altro

$$T - t_0 = \frac{2(v'_f - v_0)}{w'_0}$$

$$S - S_0 = \frac{2(v'_f - v_0)}{w'_0} \left(v_0 + \frac{v'_f - v_0}{3} \cdot 2\right)$$

nelle quali T rappresenta il tempo totale d'avviamento, richiesto per raggiungere la velocità v'_f che è di regime per la sezione considerata (di pendenza i) dopo aver percorso lo spazio S ; laddove w'_0 indica il valore iniziale dell'accelerazione nel secondo periodo d'avviamento, calcolabile mediante la

$$w'_0 = w_0(1 - k) + \frac{i_0 - i}{100(1 + \mu)}$$

come è evidente.

(1) Se si dovesse tener conto dello spazio di orizzontale, nella stazione in cui ha luogo lo spunto, in luogo di v_0 si dovrebbe considerare una $v_0 + \Delta v_0$, aggiungendo al v_0 quale deriva dalla espressione di k , un $\Delta v_0 = 2 \frac{3}{v} v_0$ calcolabile come già si è veduto innanzi.

Il maggior tempo d'avviamento risulta dalla

$$\Delta T' = t_0 - \frac{S_0}{v_f'} + (T - t_0) - \frac{S - S_0}{v_f'}$$

la quale per i valori già dedotti dei singoli termini si riduce alla espressione seguente

$$\Delta T' = \frac{2}{3} \left[\frac{k v_f}{w_0} \left\{ 3 - \frac{k v_f}{v_f'} (3 - k) \right\} + \frac{v_f' - v_0}{w_0'} \left(1 + \frac{v_0}{v_{f_0}} \right) \right] \quad [4]$$

Per essere la (4) dedotta da un diagramma lineare, se è il valore dato dal secondo termine generalmente esatto, quello definito dal primo può riuscire eccessivo qualora per uniformità si calcoli la w_0 in base ad uno sforzo di trazione pari ad $\frac{1}{7}$ del peso aderente; la correzione si riduce però a moltiplicare w_0 per il termine $\frac{2}{3\theta}$ dove θ ha il significato delle (7') [pag. 27 nota cit.].

Giova poi osservare come nel caso di $k = 1$ corrispondente a $v_0 = v_f$, il perditempo complessivo dovrebbe valutarsi come somma di due, il secondo dei quali è ancora dato dal 2° termine della [4] per $v_0 = v_f$, laddove il primo risulterebbe da un $\theta \frac{v_f}{w_0}$ da calcolarsi al modo solito; questo sarebbe da aggiungere alla percorrenza a velocità di regime v_f per il tratto S_0 , quello alla percorrenza in base alla velocità v_f' per la rimanente tratta se in condizioni medie uniformi.

L'esempio particolare svolto è sufficiente per mostrare come riesca possibile, e assai semplice, lo studio di più complesse circostanze d'avviamento in una successione comunque varia di livellette. In esso si dovrebbe scendere a tale dettaglio, da uscir dai limiti in cui la presente Nota deve rimanere, per entrare nel campo degli Uffici di Trazione; basti solo notare come quello studio si riconnette ad una questione di ordine pratico di notevole importanza, quella di stabilire le condizioni medie di tracciato fra stazione e stazione, agli effetti delle percorrenze e degli avviamenti, fornendo criteri abbastanza sicuri per determinarli con qualche precisione.

Chi è a conoscenza dei particolari di studio delle Tabelle di percorrenza dei treni per le nostre F. S., sa che nei più notevoli casi di livellette in rampa relativamente sensibile all'uscita da alcune stazioni è stato tenuto conto della perdita di tempo che il treno vi subisce sia per riduzione di velocità nel passaggio senza fermata sia per più lento incamminamento in caso di fermata, introducendo nel computo dei tempi le opportune aggiunte, le quali, beninteso, come valori largamente *medi*, non è escluso possano nella pratica risultare superate, o per condizioni particolarmente gravose o per locomotive aventi caratteristiche meno idonee alla prontezza di avviamento.

Roma, marzo 1923.

Il petrolio in Jugoslavia.

Importanti giacimenti di petrolio sono stati recentemente scoperti in Croazia e in Slavonia.

Fra le Società straniere che hanno ottenuto concessioni per cinquanta anni in quelle regioni, si citano la *Standard Oil*, *The Anglo-American Company*, *The Anglo-Persian Company* e la *Société française des pétroles*. Ogni concessionario può avere un massimo di 50 perimetri di 50 ettari, lo Stato percepisce il 25 % della produzione lorda. I risultati ottenuti finora sono favorevoli.

In Croazia sono stati scoperti alcuni giacimenti di gas metano ad una profondità di 450 metri e sotto la pressione di 30 atmosfere. Il potere calorifico di questo gas è di 8000 calorie.

LIBRI E RIVISTE

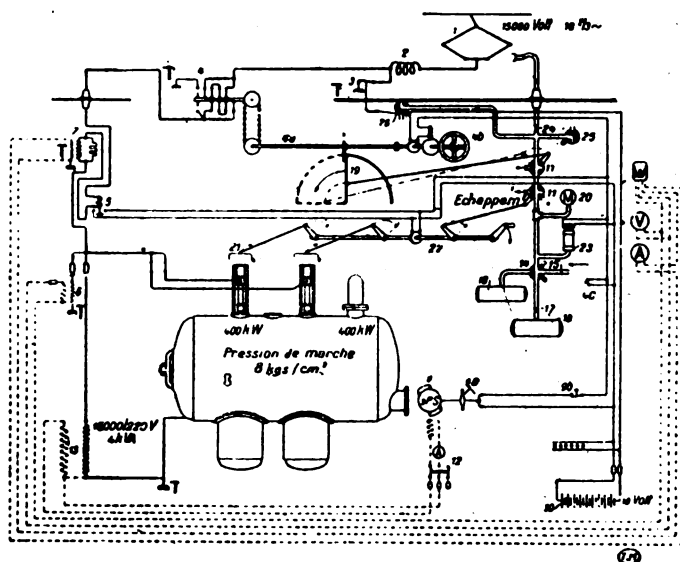
La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Il riscaldamento dei treni elettrici in Svizzera mediante un carro con caldaia ad elettrodi. (*La Technique moderne*, 15 febbraio 1923, pag. 119).

Nei treni elettrici il riscaldamento viene ottenuto o per mezzo del vapor d'acqua, o direttamente da resistenze riscaldate mediante il passaggio della corrente elettrica. Quest'ultimo sistema è poco adoperato: quasi generalmente, invece, si adotta il riscaldamento a vapore. Ora il vapore può esser prodotto in caldaie riscaldate o mediante gli ordinari combustibili, o mediante la corrente elettrica. La scelta, naturalmente, dipende dai costi del combustibile e della corrente elettrica, e può variare quindi a seconda dei tempi e dei vari paesi. Le Ferrovie Federali Svizzere hanno scelto, quale più economico, il riscaldamento ottenuto mediante il vapore acqueo prodotto in caldaia utilizzando la corrente ad alta tensione (15.000 volt) raccolta direttamente dal filo di contatto. Tale caldaia è contenuta in uno speciale carro di riscaldamento, situato in una posizione opportunamente scelta nella composizione del treno. Dopo molte esperienze, si è riusciti ad adottare a tale scopo una tensione così alta, a regolare la temperatura e ad evitare in modo assoluto ogni pericolo di scoppio.

La figura indica schematicamente i dispositivi adottati, che consistono essenzialmente in una caldaia alimentata mediante due iniettori da due serbatoi situati a livello superiore, e in una pompa azionata da un motore elettrico.

La corrente, prelevata dal filo di contatto mediante una opportuna presa, perviene, attraverso un interruttore e due bobine di induzione, al commutatore principale. Di qui una linea va



Schema dell'equipaggiamento del carro di riscaldamento.

1. Presa di corrente - 2. Bobina di resistenza - 3. Presa di terra - 4. Interruttore a olio con resistenza di sicurezza e presa di terra - 4 a. Trasmissione per la manovra delle porte della camera ad alta tensione - 4 b. Manovella dell'interruttore dell'eccitazione - 4 c. Interruttore di soccorso - 5. Relais principale ad azione ritardata - 6. Trasformatore di tensione - 7. Trasformatore di corrente - 8. Caldaia ad elettrodi - 9. Motore per la pompa di circolazione d'acqua - 9 a. Dispositivo centrifugo di rottura (quando il motore 9 è fermo, stacca l'interruttore a olio) - 9 b. Pedale per azionare il motore 9 - 10. Batteria per l'illuminazione del carro - 11. Rubinetto a tre vie - 12. Commutatore (normalmente chiuso) - 13. Trasformatore in olio per il circuito di soccorso - 14. Rubinetto a tre vie per la pompa a mano per l'aria - 15. Condotte d'aria per la pompa a mano - 16. Riserva d'aria per la presa di corrente - 17. Valvola di ritenuta - 18. Serbatoio d'aria del freno Westinghouse - 19. Porte che chiudono la camera dell'alta tensione - 20. Manometro - 21. Botole - 22. Dispositivo di soccorso per la messa fuori circuito - 23. Contatto pneumatico - 24. Indicatore a resistenza - 25 e 26. Rubinetti a due vie.

direttamente ad alimentare gli elettrodi della caldaia, e un'altra va al primario di un trasformatore 15.000/200 volt, il cui secondario alimenta il motore della pompa. Quest'ultima invia l'acqua in caldaia a una velocità sufficiente ad evitare che si accumulino bolle di vapore, che potrebbero causare esplosioni. Nello stesso tempo, gli elettrodi vengono continuamente raffreddati, e possono essere isolatamente messi fuori circuito a mezzo di un interruttore; e ciò per regolare la produzione del vapore a seconda del bisogno.

L'aria compressa, proveniente dalla condotta del freno Westinghouse, o fornita, in caso di necessità, da una pompa a mano, aziona sia la presa di corrente, sia la chiusura delle porte della camera ad alta tensione. In caso di pericolo, la messa fuori circuito della caldaia viene fatta o a mano, o per mezzo di un *relais* a tempo alimentato dalla batteria di accumulatori ordinariamente adibita all'illuminazione del carro stesso.

(B. S.) Le ferrovie dello Stato argentine e quelle di tutta l'America Latina. (*Riel y fomento*, febbraio 1923, pag. 54).

Quest'articolo rende conto della mostra fatta dalle Ferrovie dello Stato argentine all'Esposizione internazionale di Rio de Janeiro, nell'intento di indicare graficamente la costituzione e le caratteristiche di quella rete.

Una carta in rilievo della Repubblica Argentina mostra come colà le ferrovie dello Stato si distinguano dalle altre linee, perchè s'internano nelle regioni più difficili, di minor traffico e di più esigua produzione, o dove occorra dar vita a ricchezze minerarie. Altre due grandi carte indicano la produzione nelle zone di influenza economica delle varie linee e la distribuzione delle piogge nelle regioni da esse attraversate.

Una serie di grafici statistici completa la presentazione delle ferrovie dello Stato argentine all'Esposizione del Brasile; uno di essi indica lo sviluppo ferroviario nelle varie regioni dell'Argentina, un altro lo sviluppo nei vari Stati dell'America Latina quale risulta dalle cifre seguenti:

Equatore	Km. 707	Bolivia	Km. 1292	Cile	Km. 8,069
Paraguay	» 752	Uruguay	» 2509	Brasile	» 28,828 ⁽¹⁾
Venezuela	» 1039	Centro America	» 2755	Argentina	» 37,580
Columbia	» 1183	Perù	» 2883		

Un terzo grafico mostra l'aumento progressivo delle linee dello Stato dal 1880 ad oggi; altri si riferiscono al volume del traffico merci e viaggiatori ed alla sua variazione durante il ventennio 1900-1921.

(B. S.) Sforzi termici nelle ruote di un pezzo in acciaio. (*Railway Age*, 14 aprile 1923, pag. 951).

Questo articolo, dovuto a George K. Burgess e a G. Willard Quick, riferisce circa i risultati di una serie di prove eseguite nel laboratorio del Bureau of Standards, per determinare gli sforzi nelle ruote di un sol pezzo d'acciaio in seguito alla frenatura.

Il metodo e i dispositivi sperimentali di queste prove sono affatto simili a quelli da noi recentemente descritti per lo studio condotto dal medesimo Istituto sulle ruote di un sol pezzo in ghisa ⁽²⁾.

La temperatura massima raggiunta nelle prove ordinarie è stata, anche in questa

⁽¹⁾ Questa cifra differisce per 45 km. in meno da quella data in un recente studio generale sulle ferrovie del Brasile. Vedi questa rivista, febbraio 1923, pag. 76.

⁽²⁾ Vedi questo periodico, gennaio 1923, per la nota: *Sforzi nei cerchioni e nelle ruote di un sol pezzo in seguito alla frenatura*.

seconda serie di prove, di 716 gradi F. (380° C.); ma in prove speciali si è raggiunto il valore di 932 gradi F. (500° C.). Non si è verificata alcuna rottura.

Gli sforzi massimi superano di poco il punto di snervamento del materiale quale è determinato nelle prove di tensione.

Una traccia permanente appariva soltanto per le ruote nuove dopo la prima prova. Per le ruote vecchie e nelle prove successive sulle ruote nuove, non vi è alcuna traccia apparente; donde si desume che gli sforzi oltre il punto di snervamento non furono aumentati dal riscaldamento ripetuto, e che le vecchie ruote sono state rese, dal servizio, in una condizione simile a quella delle nuove dopo la prima prova termica.

(B. S.) La percentuale d'acqua negli impasti per cemento armato ⁽¹⁾. (Le Industrie Costruttive, febbraio 1923, pag. 9).

L'ing. Luigi Santarella dimostra, in base a numerose esperienze, che la percentuale di acqua negli impasti per cementi armati ha la stessa importanza che il quantitativo e la qualità del cemento; per concludere che la prescrizione in merito del vigente regolamento italiano del 10 gennaio 1907 — che cioè il quantitativo d'acqua, negli impasti per cemento armato, debba esser tale che il calcestruzzo « assuma l'aspetto di terra umida » — è quanto mai imprecisa e debba essere opportunamente modificata.

Accenniamo qui in breve alle principali esperienze che servirono all'A. per giungere alla sua affermazione. La fig. 1 rappresenta graficamente i risultati delle prove eseguite nel Politecnico di Stoccarda nel 1914. Nel diagramma le ascisse sono proporzionali alle percentuali d'acqua e le ordinate alle resistenze alla compressione e alla tensione misurate: le resistenze alla tensione, per maggiore evidenza, sono moltiplicate per 5. Le curve mostrano un punto di flesso in corrispondenza della percentuale d'acqua dell'8 %. Al di sotto di questa percentuale le resistenze aumentano in proporzione maggiore di quanto non diminuiscano le percentuali d'acqua. Tale ultimo fatto è confermato da altre importanti esperienze, le quali portano a concludere che la percentuale di acqua negli impasti non dovrebbe superare, nella pratica, il 6 % in peso, cioè circa l. 120 d'acqua per mc. d'impasto in opera; la tendenza, anzi, dovrebbe essere di tenere l'impasto più asciutto possibile, compatibilmente con le esigenze particolari della costruzione e delle condizioni atmosferiche.

Le esperienze del Mörsch si rivolgono invece a mostrare come variano i moduli di elasticità alla compressione e alla tensione di provini eseguiti con due qualità di calcestruzzo (1 : 3 e 1 : 4) e con due percentuali d'acqua (8 % e 14 % in peso), al variare delle sollecitazioni unitarie, dopo tre mesi di stagionatura dei provini stessi. I risultati di tali esperienze sono riportati nel diagramma della fig. 2; da cui si vede che l'aumento di circa un quintale di cemento per mc. di beton pigiato in opera (ciò che si è ottenuto passando dall'impasto 1 : 4 a quello 1 : 3) porta un aumento nel modulo di elasticità equivalente, anzi qualche volta leggermente inferiore, a quello che si ha diminuendo, nell'impasto più magro (da 1 : 4), la percentuale d'acqua dal 14 all'8. Ciò permette di affermare che un impasto con piccola percentuale d'acqua può essere più efficace di un impasto più ricco di cemento, ma più fluido.

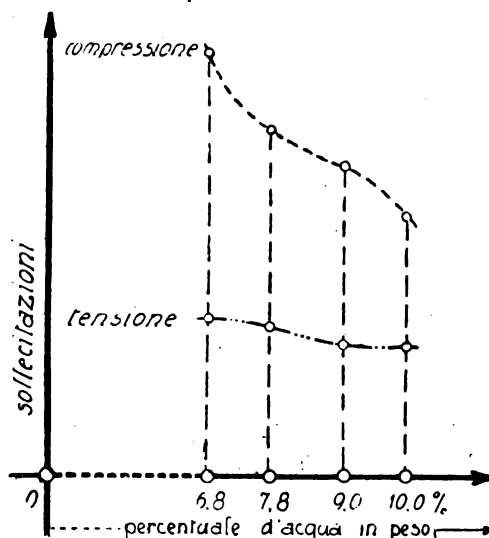


Fig. 1. — Variazione delle resistenze alla compressione ed alla tensione del calcestruzzo in funzione della percentuale di acqua d'impasto.

⁽¹⁾ Sull'argomento vedi questo periodico: numero del maggio 1921, pag. 139; numero del gennaio 1922, pag. 31.

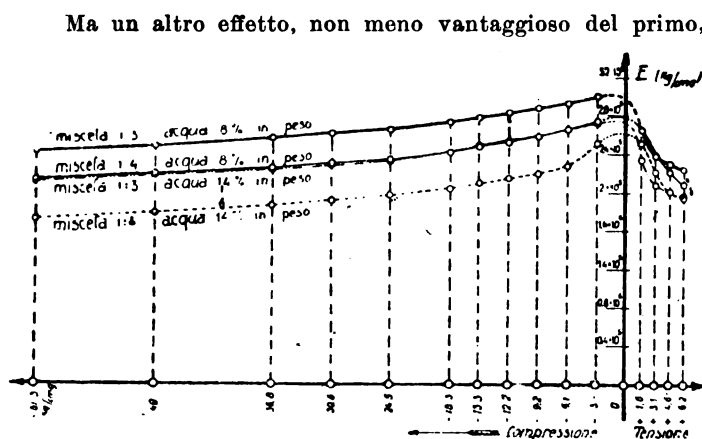


Fig. 2. — Variazione del modulo d'elasticità a compressione e tensione del calcestruzzo in corrispondenza dei carichi crescenti, per due qualità di calcestruzzo e due diverse percentuali d'acqua.

Ma un altro effetto, non meno vantaggioso del primo, porta con sé la diminuzione della percentuale d'acqua; e cioè l'aumento della resistenza di aderenza del calcestruzzo al ferro. Il Mörsch ha dimostrato sperimentalmente che, passando per le percentuali d'acqua del 15; 12,5; 10 % in volume, la resistenza d'aderenza assumeva, rispettivamente, i valori 48,8; 31,2; 29,2 kg.-cm.² cioè, mentre l'aumento è piccolo quando il tenore d'acqua diminuisce dal 15 al 12,5 %, diventa notevole (circa il 60 %) per un'ulteriore diminuzione dell'acqua del 2,5 %.

L'A. conclude facendo presente la opportunità che le espe-

rienze e principalmente le applicazioni pratiche di tali teorie abbiano a prendere un adeguato sviluppo nei nostri laboratori scientifici e nelle nostre industrie costruttive.

(B. S.) Un manuale elementare sulla locomotiva a vapore (ing. PIETRO ACCOMAZZI. *Nozioni elementari sulla locomotiva delle strade ferrate*, 7^a ediz. riveduta ed ampliata a cura dell'ingegner Ercole Garneri, pag. 370 on fig. 132. Lattes, Torino, 1923).

Nella ristampa di un libro che vide la luce nel 1880 ed è destinato al personale di macchina delle strade ferrate, presso il quale già trovò larga diffusione, non molte variazioni possono attendersi quanto ad argomenti fondamentali trattati e ad ampiezza di svolgimento. Tuttavia, nel libro dell'Accomazzi, mantenendo la forma piana ed un'esposizione adatta al particolare pubblico di lettori, si sono introdotti notevoli ampliamenti, per illustrare i vari tipi, specialmente quelli moderni e caratteristici del nostro parco locomotive F. S., con dati costruttivi e con particolari descrizioni; e si è cercato di aggiornare la pubblicazione mettendola al corrente con taluni perfezionamenti tecnici recentemente studiati o introdotti nella costruzione della locomotiva.

Sembra però che una maggiore organicità nella distribuzione della materia, un miglior ordinamento e raggruppamento dei tanti argomenti che, per il carattere del libro, è stato necessario trattare in modo piuttosto frammentario, avrebbe giovato a dar maggior consistenza al volume. Nella seconda parte trova posto ciò che ha riferimento sia alle varie istruzioni del servizio trazione ai suoi agenti circa condotta e manutenzione della locomotiva, sia all'azione del conducente in caso di guasti durante la marcia; materia che avrebbe potuto esser abbreviata e raccolta in un'appendice di norme pratiche a complemento delle nozioni di carattere teorico e generale.

Tutto quello che è inerente al generatore ed al meccanismo trova uno svolgimento assai completo; un po' succinta è la parte che riguarda il carro della locomotiva, specie per i mezzi atti a facilitare la circolazione in curva, che avrebbero forse meritato una più larga esposizione. A proposito delle distribuzioni vi è un cenno, per quanto sommario, alla distribuzione Caprotti, ma si è tralasciato qualunque richiamo alle distribuzioni ellittiche, che pure hanno tante notevoli applicazioni.

Nè manca un breve capitolo sui moti perturbatori, ma, a parte talune inesattezze riguardo ai concetti moderni che si hanno in proposito, esso appare incompleto in quanto non fa cenno, come avrebbe potuto pur senza uscire dal campo di una esposizione elementare e intuitiva, a quel corredo di nozioni che, con eleganti trattazioni teoriche, in questi ultimi tempi si sono venute raccogliendo sull'argomento.

Ma se si prescinde da queste lievi mende formali, che riguardano punti particolari della vasta materia, bisogna riconoscere che il libro spesso supera abilmente la difficoltà, certo molto ardua, di conciliare una trattazione elementare con le esigenze di un sufficiente aggiornamento e riunisce un complesso di nozioni sulla locomotiva che valgono ad illustrarla nella sua forma moderna.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAZIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MAGGIO 1923

I. - BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA FRANCESE

- 1923 62 . (01 e 691)
A. MESNAGER.
Matériaux de construction. Pierres.
Paris, Baillière, in 8°, p. 514, fig. 110.
- 1923 627 . 82 . (02)
W. P. CREAGER.
La construction des grands barrages en Amérique. (Traduit de l'anglais par E. Callandreaux e H. P. Humbert).
Paris, Gauthier-Villars (250 × 160), p. 243, fig. 88, tavole 7.
- 1922 621 . 31
A. ODERMATT.
Les redresseurs à vapeur de mercure dans les réseaux de tramways. Rapport présenté au XVIII^e Congrès international de tramways, à Bruxelles. (280 × 220), p. 28, fig. 46.

LINGUA INGLESE

- 1923 385 . 1
H. B. VANDERBLUE.
Railroads: rates-service-management.
Chicago, Burlington and Quincy (229 × 152).

LINGUA TEDESCA

- 1923 693 . 5 e 627 . (02)
E. EMPERGER.
Handbuch für Eisenbetonbau (Fünfte Band: Flüssigkeitsbehälter, Röhren, Kanäle).
Berlin, Ernst and Sohn, con fig. 743.

II. - BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1923 621 . 133 . 2 e 669 . 3
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 165.
Dott. PIETRO FORCELLA. Sulle cause della formazione di cretti nelle lamiere di rame e sul modo di riconoscerle praticamente, p. 14 (di cui 4 fuori testo), fig. 24.
- 1923 313 . 385 (45)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 175.
Le ferrovie italiane concesse all'industria privata, p. 3.
- 1923 656 . 212 . 6
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 178.
Ing. EMANUELE CALMA. La manipolazione meccanica di bagagli, poste e merci nelle stazioni tedesche. Sistemi adottati per il servizio dei vagoni e il trasporto dei bagagli, dei colli postali e ferroviari e delle merci, p. 42, fig. 10 (continua).
- 1923 385 . (071)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 190.
L'istruzione professionale ferroviaria. Relazione del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani all'Alto Commissario delle Ferrovie dello Stato, p. 12.

- 1923 621 . 131 . 1 e 621 . 222
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 202.
Ing. PAOLO BARAVELLI. Ancora sulla valutazione del perditempo d'avviamento, p. 7, fig. 2.
- 1923 625 . 234
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 209. (Libri e riviste).
Il riscaldamento dei treni elettrici in Svizzera mediante un carro con caldaia ad elettrodi, p. 1, fig. 1.
- 1923 385 . (091) (82)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 210. (Libri e riviste).
Le ferrovie dello Stato argentine e quelle di tutta l'America Latina, p. 12.
- 1923 385 . 072 e 625 . 212
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 210. (Libri e riviste).
Sforzi termici nelle ruote di un pezzo in acciaio, p. 12.
- 1923 620 . 131 . 7
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 211. (Libri e riviste).
La percentuale d'acqua negli impasti per cemento armato, p. 112, fig. 2.
- 1923 621 . 13 (02)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, maggio, p. 212. (Libri e riviste).
Un manuale clementare sulla locomotiva a vapore, p. 12.

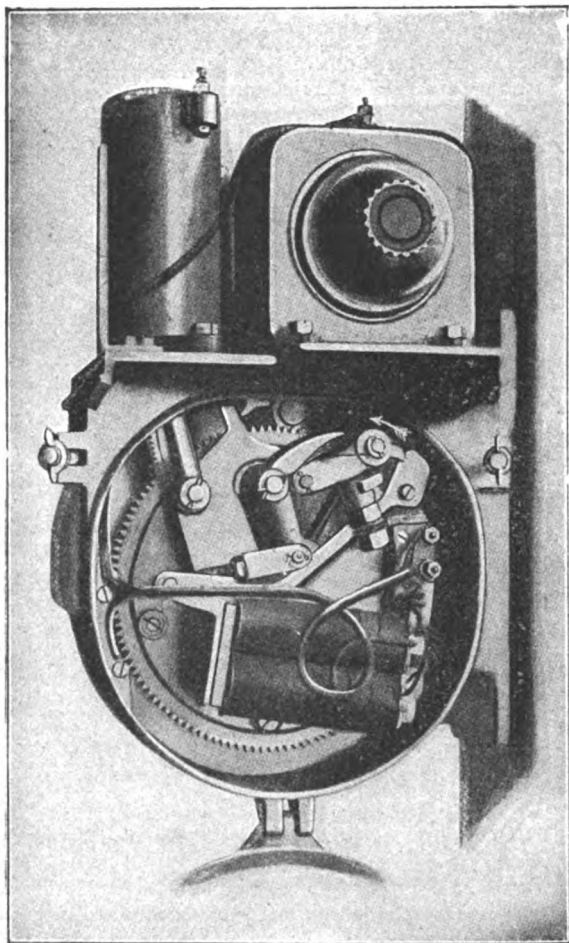
COMPAGNIA ITALIANA DEI SEGNALI

Sede e Direzione in MILANO

Officine a TORINO

MATERIALE DI SEGNALAMENTO PER FERROVIE E TRAMVIE

Sistemi della { Compagnie Générale de Signalisation, Parigi —
Westinghouse Brake and Saxby Signal C°, Londra
Union Switch and Signal C°, Swissvale (U. S. A.)



APPARATI CENTRALI DI MANOVRA

:: :: :: :: :: ELETTRO-PNEUMATICI :: :: :: ::

ELETTRICI ED ELETTRO-MECCANICI A CORRENTECONTINUA OD ALTERNATA DI QUALSIASI VOL-TAGGIO E FREQUENZA :: :: :: :: :: :: :: ::

⌘ ⌘ ⌘

*Motori Elettro-pneumatici ed Elettrici
per Segnali e Scambi* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

*Relais a corrente continua ed a cor-
rente alternata* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Giunti isolanti per rotaie e scambi ⌘

*Commutatori per il controllo degli
scambi e dei segnali* ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

Portapetardi, ecc. ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘ ⌘

**Blocco
automatico** su linee a vapore ed
a trazione elettrica

RIPETIZIONE DEI SEGNALI SULLE LOCOMOTIVE

— Segnali oscillanti, ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag) —

Per informazioni, progetti ed offerte

rivolgersi alla Direzione della Società a MILANO

Via Leopardi, n. 18 (Quartiere Postale 17)

- L'Industria**
1923 621 . 86
L'Industria, 30 aprile, p. 146.
F. BARBACINI. Nuove applicazioni nei trasportatori meccanici, p. 3, fig. 10.

- Rivista dei trasporti**
1923 656 . 259
Rivista dei Trasporti, aprile, p. 43.
E. ALBRICCI. Il pedale magnetico ferroviario « Dalla Bona », p. 2 1/2, fig. 7.

- 1923 625 . 23
Rivista dei Trasporti, aprile, p. 45.
G. CUCCOLI. Sul calcolo delle vetture ad ossatura metallica ed a piattaforma centrale, p. 2 1/2, fig. 3.

- L'Elettrotecnica**
1923 621 . 31 . (09)
L'Elettrotecnica, 25 aprile, p. 252.
G. REVESSI. L'evoluzione tecnica ed economica degli impianti elettrici: difficoltà, pericoli e rimedi, p. 4.

- 1923 621 . 33
L'Elettrotecnica, 5 maggio, p. 275.
E. STASSANO. A proposito dell'elettificazione delle ferrovie, p. 3 1/2.

- 1923 621 . 33
L'Elettrotecnica, 5 maggio, p. 279.
E. SPANI. Trazione elettrica e trazione a vapore sulle linee ferroviarie, p. 2.

- Il Cemento**
1923 624 . (0
Il Cemento, aprile, p. 29.
R. BERTOLANI. Alcuni allargamenti di manufatti stradali in provincia di Modena a mezzo di strutture in cemento armato, p. 4, fig. 7.

- Le industrie costruttive**
1923 691
Le Industrie Costruttive, aprile, p. 29.
A. LANDINI. Influenza della prolungata conservazione del cemento Portland sulla resistenza dei conglomerati, p. 1.

LINGUA FRANCESE

- Le Génie Civil**
1923 621 . 87
Le Génie Civil, 14 aprile, p. 341.
Grue pivotante et basculante de 60 tonnes installée aux Chantiers navals d'Harfleur, p. 2 1/2, fig. 4.

- 1923 693 . 5 e 51 . (08
Le Génie Civil, 14 aprile, p. 350.
R. DEGUILLAUME. L'utilisation d'une règle à calcul pour l'étude des projets de béton armé, p. 4, fig. 2.

- 1923 621 . 832 . 1
Le Génie Civil, 21 aprile, p. 373.
G. PRUDON. Note sur le calcul des pignons d'engrenages, p. 3, fig. 5.

- 1923 620 . 11
Le Génie Civil, 28 aprile, p. 394.
A. ROGOFF. Etude de l'arc à deux articulations à fibre moyenne quelconque, p. 4.

- 1923 621 . 133 . 7
Le Génie Civil, 5 maggio, p. 423.
H. MARCHAND. La lutte contre la corrosion des toles de chaudières par le dégazage des eaux, p. 1 1/2, fig. 4.

- 1923 656 . 212 . 8
Le Génie Civil, 12 maggio, p. 446.
Locomoteur à essence, système Vermot, pour la manoeuvre des wagons, p. 1, fig. 3.

- 1923 728 . 1
Le Génie Civil, 12 maggio, p. 457.
Les constructions de logements du réseau du Nord, pour ses agents.

- Arts et Métiers**
1923 621 . 87
Arts et métiers, marzo, p. 516.
SEIDEN-BINDER. Calcul d'établissement des grues, p. 4, fig. 5.

- La Technique Moderne**
1923 621 . 94
La Technique Moderne, 1° maggio, p. 279.
Nouveaux tours pour usinage des essieux de chemins de fer, p. 2, fig. 3.

- 1923 621 . 725
La Technique Moderne, 1° maggio, p. 282.
L. GRENET. La coulée des métaux par la force centrifuge, p. 1, fig. 6.

Bulletin technique de la Suisse Romande

- 1923 627 . 82
Bulletin technique de la Suisse Romande, 28 aprile, p. 106.
H. JUILLARD. Calcul des barrages arqués, p. 3.

Procès-verbal de la Société des ingénieurs civile

- 1923 625 . 245
Procès-verbal de la séance du 23 mars 1923, p. 259 (Annexe).
L'enduisage des wagons-réservoirs affectés au transport des vins, p. 2.

Revue générale de l'électricité

- 1923 531 . 765 e 681 . 116
Revue Générale de l'Electricité, 21 aprile, p. 653.
H. CHRÉTIEN. Enregistrement du temps, en chiffres, au millième de seconde, d'après un pendule entretenu électriquement, p. 2, fig. 3.

- 1923 621 . 31
Revue Générale de l'Electricité, 21 aprile, p. 659.
G. LEFÈVRE. L'usine génératrice hydroélectrique du Bès près Saint-Chely d'Apcher (Lozère), p. 14, fig. 19.

- 1923 621 . 854
Revue Générale de l'Electricité, 21 aprile, p. 127 D.
Les transmissions souterraines et les facteurs qui influent sur leur établissements.

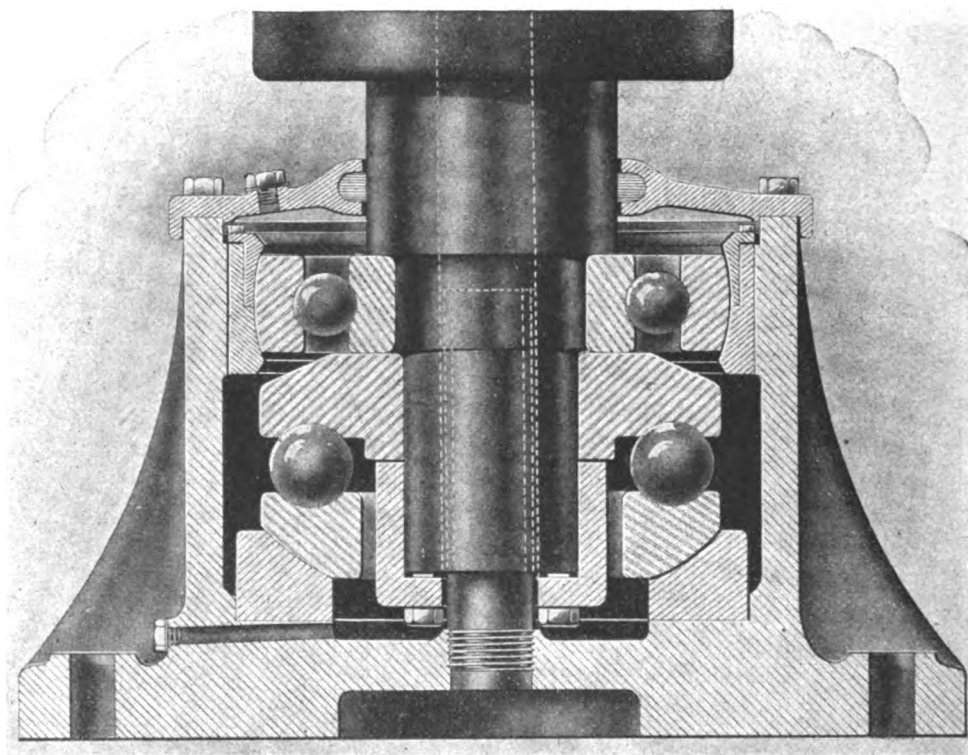
- 1923 621 . 165 . 2
Revue Générale de l'Electricité, 5 maggio, p. 734.
Sur le rendement des turbines à réaction munies de tubes d'aspiration, p. 1 1/2.

- 1923 621 . 311 . 73
Revue Générale de l'Electricité, 5 maggio, p. 737.
P. CHARPENTIER. Dimensionnement, construction et détermination des disjoncteurs à huile, p. 8, fig. 8.

- 1923 537 . 35
Revue Générale de l'Electricité, 7 aprile, p. 571.
L. IUMAN. Les piles électriques d'après les brevets récents, p. 10, fig. 13.

Cuscinetti a sfere Nazionali

adottati dal R. Esercito, dalla R. Marina e dalle principali Case d'automobili



Prima ed unica fabbrica Italiana di Cuscinetti a sfere e sfere di acciaio.

Cuscinetti a sfere superiori per materiale e lavorazione
al più pregiati tipi esteri.

Cuscinetti a sfere per automobili e per ogni tipo di macchine.

Cuscinetti a sfere di grandi dimensioni per Sottomarini, trasmissioni
ed altre applicazioni di qualsiasi genere.

Calibri di precisione - Ruote libere per biciclette.

Accessori e parti di ricambio per biciclette.

Oggetti di metallo stampato - Meccanica di precisione.

SOCIETA' ANONIMA OFFICINE DI VILLAR PEROSA

Stabilimenti di { VILLAR PEROSA (Pinerolo) Telefono 5 S. Germano Chis., Indirizzo telegrafico « OFFICINE »
TORINO, Via Nizza, 154, Telefono 15-15, Indirizzo telegrafico « VILLARSFER »

Rappresentanze e Depositi

MILANO . Sig. Ing. CELSO CAMI, Via Andrea Appiani, 15
GENOVA . Sig. CARLO CAIRE, Via Granello, 20-r
VERONA . Sig. Ing. LAURO BERNARDI, Via S. Eufemia, 24
TRIESTE « S.A.C.A.M.A. » GIO. PERLUGA & C., Via 30 ottob., 4
ROMA . . Sig. IGNAZIO ZAPPA, Via Glubbonari, 25
NAPOLI . Sig. ALMERICO REALFONZO, P.^a Nicola Amore, 5

CATANIA . Sigg. P. & G. F.lli ZUCO, Via Etna, 175
FIRENZE . Cav. Rag. RENATO SANTINI, V. del Molarancio, 3^{bis}
BOLOGNA . Ditta ALDO MARCHESINI, Via Castiglione, 13-15
PADOVA . STUDIO TECNICO AUTO-MATERIALE, Via Umberto I, 30
CAGLIARI . Ditta ANGELO CRAVERI, Via Sassari, 34
TORINO . . Via Nizza, 154 presso lo Stabilimento

1923 684.227.25
Revue Générale de l'Electricité, 14 aprile, p. 607.
 A. CANAC. La costruzione dei camions elettrici in Francia, p. 6 1/2, fig. 5.

1923 684.226.3
Revue Générale de l'Electricité, 14 aprile, p. 618.
 Les autobus électriques à trolley, p. 8 1/2, fig. 25.

LINGUA INGLESE

Engineering

1923 621.87
Engineering, 6 aprile, p. 426.
 Io ton portable steam derrick crane, p. 2, fig. 10.

1923 621.31
Engineering, 13 aprile, p. 467.
 The effect of load variation on power station efficiency, p. 1.

1923 385.(08).(42)
Engineering, 13 aprile, p. 469.
 British railways in 1922.

1923 621.832.1
Engineering, 27 aprile, p. 512.
 The design of pinions for geared turbines, p. 1, fig. 4.

1923 624.63
Engineering, 27 aprile, p. 514.
 Reinforced-concrete overbridge at Neepsend, Sheffield, p. 4, fig. 43.

1923 621.134.3
Engineering, 27 aprile, p. 522.
 The Caprotti locomotive valve gear, p. 2, fig. 17, di cui 6 su tavola fuori testo.

1923 62.(01)
Engineering, 27 aprile, p. 534.
 R. G. C. BATSON. Static indentation tests, p. 3, fig. 10.

1923 62.(01)
Engineering, 27 aprile, p. 537.
 G. A. HANKINS. The relation between width of scratch and load on diamond in the scratch hardness tests, p. 3, fig. 17.

1923 621.33
Engineering, 11 maggio, p. 589.
 Railway electrification finance, p. 1.

1923 621.134.2
Engineering, 11 maggio, p. 596.
 The Walschaert gear adapted to inside cylinder locomotives, p. 1, fig. 3.

Mechanical Engineering

1923 536
Mechanical Engineering, maggio, p. 289.
 B. N. BRODIE. High-temperature and high-pressure steam lines, p. 6.

Railway Age

1923 621.132.5
Railway Age, 10 marzo, p. 553.
 G. M. BASFORD. As to the locomotive — What next? (Coordination with other facilities; harmonizing features of design, 2-8-4 wheel arrangement proposed), p. 6, fig. 3.

1923 625.172
Railway Age, 10 marzo, p. 559.
 G. L. MOORE. Mechanical equipment saves men and money. (Lehigh Valley has reduced maintenance costs by substituting machinery for labor), p. 4, fig. 5.

1923 656.253

Railway Age, 10 marzo, p. 575.
 F. L. DODGSON. How automatic train control affects operation, p. 5, fig. 3.

1923 621.138.1 e 725.33
Railway Age, 17 marzo, p. 759.
 Railway officers discuss locomotive terminals, p. 6, fig. 2.

1923 656.(0
Railway Age, 24 marzo, p. 801.

The coordination of all transportation (New York railroad club told how billions in future expenditure can be saved), p. 2, fig. 3.

1923 621.132.8
Railway Age, 24 marzo, p. 809.
 Willamette geared locomotives.

1923 656.253
Railway Age, 31 marzo, p. 861.
 Test of the automatic control Company's device, p. 2, fig. 4.

1923 656.211.4
Railway Age, 7 aprile, p. 901.
 Portland terminal company increases facilities, p. 3, fig. 4.

1923 691.15
Railway Age, 7 aprile, p. 911.
 Treating ties with creosote in two minutes, p. 2, fig. 3.

1923 625.232 (51)
Railway Age, 7 aprile, p. 913.
 De luxe passenger cars for Chinese Ry., p. 1 1/2, fig. 5.

1923 621.335
Railway Age, 14 aprile, p. 945.
 T. C. WURTS. Electric locomotives for the Norfolk and Western. (Double Cab is carried by vanguard steel side frames with four pairs of drivers in each frame), p. 3, fig. 6.

1923 385.072 e 625.212
Railway Age, 14 aprile, p. 951.
 Thermal stresses in steel car wheels. (Results of investigation by the Bureau of standards to determine effect of heating due to brake applications), p. 3, fig. 6.

The Tramway and Railway World

1923 621.335
The tramway and railway world, 19 aprile, p. 173.
 W. J. CLARDY. New 180-ton passenger electric locomotives for the New York, New Haven and Hartford Ry., p. 5, fig. 10.

1923 625.143.3 e 625.62
The tramway and railway world, 19 aprile, p. 178.
 Prevention of corrugation. (Successful experiment on the rails of the London County Council tramways on Victoria embankment), p. 2 1/2, fig. 5.

1923 625.143.3
The tramway and railway world, 19 aprile, p. 182.
 Rail corrugations, p. 1 1/2.

The Railway Gazette

1923 621.132.6
The Railway Gazette, 16 marzo, p. 460.
 Heavy tank locomotives for working coal traffic on the South Maitland Rys of New South Wales, p. 1, fig. 2.

1923 621.13 (09
The Railway Gazette, 30 marzo, p. 531.
 Early locomotive trials on the Grand Junction Railway, 1839-1840.



**FABBRICHE SPECIALI
DOCCIA e RIFREDI**

30 FORNI - 2000 OPERAI

Stazioni di prova sino a 400.000 Volt



PER INFORMAZIONI, STUDI
OFFERTE, TRATTATIVE, PROVE

Società Ceramica
Richard Ginori
MILANO - Via Bigli, 21
oppure: Casella Postale N. 1261

ISOLATORI

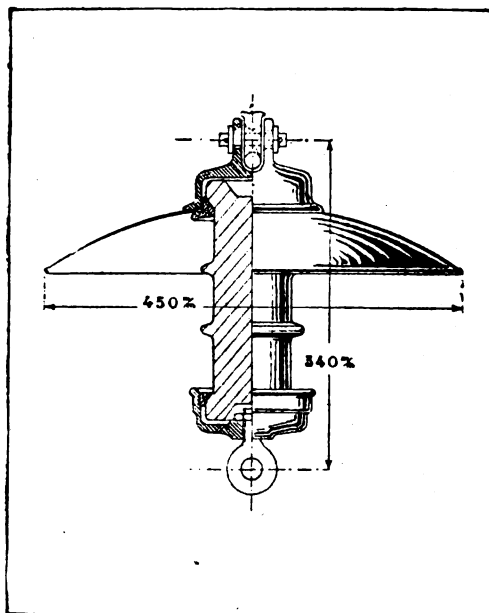
IN PORCELLANA DURISSIMA
PER OGNI APPLICAZIONE ELETTRICA

Nuova serie
di
isolatori sospesi

N. di prot. 17180

2 elementi
per 80.000 V.

Listino
a richiesta



Imperforabile

Smontabile

Senza cemento

Alta efficienza
elettrica

Grande resistenza
meccanica

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE

Società Anonima - Capitale Sociale L. 40.000.000

MILANO - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO

STABILIMENTI:

I. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Acciaieria termica ed elettrica, Laminatoio, Fonderia Ghisa e Acciaio.
II. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Laminatoi di lamiera, Fabbrica Tubi saldati, Bullonerie.
III. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Trafiliera Acciaio e Ferro, Cavi e Funi metalliche, Reti, Laminati a freddo.
MILANO: Laminatoi, Fabbrica Tubi senza saldatura "ITALIA".
VOBARNO (Brescia): Laminatoi, Fabbrica Tubi saldati e avvicinati, Trafiliera, Punte, Cerchi.
I. di DUNGO (Como): Laminatoi e Fonderia Ghisa.
II. di DUNGO (Como): Fabbrica Tubi per Aeronautica, Biciollette, ecc.
ARCORE (Milano): Fabbrica Lamiere perforate, Tele metalliche.
BOFFETTO (Varese): Impianto idroelettrico.

PRODOTTI PRINCIPALI:

LINGOTTI in acciaio dolce e ad alta resistenza per proiettili ed altri usi.
ACCIAI speciali, Fusioli di acciaio e ghisa.
FERPI e ACCIAI laminati in travi e barre tonde, quadre, piatte, sagomati diversi.
ROTAIE e Binari portatili. — VERGELLA per trafiliera. — FILO FERRO e derivati. — FILO ACCIAIO. — Funi metalliche. — Reti. — Punte. — Cerchi per ciclismo e aviazione. — Lamiere perforate. — Ron-delle. — Catene Galle e catene a rulli.
LAMINATI a freddo. — Moietta, Nastri. — Bulloneria.
Tubi senza saldatura "ITALIA", per condotte d'acqua, vapore, gas, aria compressa. — Tubi per caldaie d'ogni sistema. — Candelabri. — Pali tubolari. — Colonne di sostegno. — Tubi extra-sottili per aeronautica, bici-oletta, ecc., circolari, ovali, sagomati diversi.
TUBI SALDATI per gas, acqua, mobilio. — Sagomati vuoti. — Racordi. — Nipples, ecc.
TUBI AVVICINATI e derivati per mobilio, biciollette, ecc.

Indirizzo Corrispondenza: ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO (8)

TELEFONI: 27-65 - 88-86 - 28-99

TELEGRAMMI: "IRON", MILANO

MOSTRA CAMPIONARIA PERMANENTE: MILANO, Via Manzoni, 37 - Telef. 85-85

1923 381.15 (45)
The Railway Gazette, 6 aprile, p. 544.
 The Italian railways.

1923 621.132.4
The Railway Gazette, 6 aprile, p. 555.
 New 2-6-0 type engines for the Dublin and South Eastern Ry., p. 1, fig. 1.

1923 625.23
The Railway Gazette, 6 aprile, p. 556.
 New passenger rolling-stock, Great Northern Ry. (Ireland), p. 4, fig. 4.

1923 381.1 (42)
The Railway Gazette, 13 aprile, p. 593.
 Railway returns for 1922.

1923 621.335(52)
The Railway Gazette, 20 aprile, p. 615.
 New electric main line locomotives for Japan, p. 2 1/2, fig. 3.

1923 625.216
The Railway Gazette, 20 aprile, p. 617.
 Automatic couplings, p. 1 1/2, fig. 3.

1923 621.138.2
The Railway Gazette, 20 aprile, p. 624.
 Mechanical coaling plant at Statford, London and North Eastern Ry.

The Engineer

1923 62. (01)
The Engineer, 13 aprile, p. 390.
 The « pendulum » hardness tester, p. 2, fig. 5.

1923 621.135.2 e 625.214
The Engineer, 13 aprile, p. 402.
 Ball and roller bearings for locomotive and carriage axles.

1923 624.2
The Engineer, 20 aprile, p. 411.
 P. H. PARR. Equivalent loads on bridges, p. 1, fig. 2.

1923 621.133.6
The Engineer, 20 aprile, p. 415.
 Steam nozzle research, p. 1.

1923 621.135. (01)
The Engineer, 20 aprile, p. 419.
 Boosters for locomotives, p. 1, fig. 4.

1923 621.133.5
The Engineer, 20 aprile, p. 428.
 MANUFAC. Utilisation of exhaust steam in locomotives, p. 1, fig. 2.

1923 621.133.8
The Engineer, 27 aprile, p. 437.
 J. B. C. KERSHAW. The control of boilers by temperature and draught measurements, p. 3, fig. 14.

1923 625.216
The Engineer, 11 maggio, p. 505.
 A coupling for road wagons, p. 1 1/2, fig. 4.

LINGUA TEDESCA

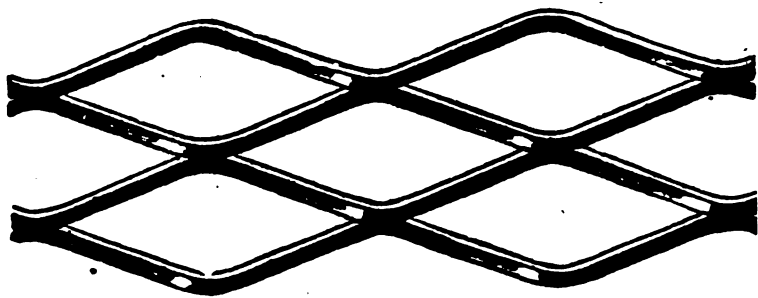
Schweizerische Bauzeitung

1923 624.63
Schweizerische Bauzeitung, 5 maggio, p. 213.
 Eisenbeton-Rogenbrücke mit Zubgang über die Emme bei Gerlafingen, p. 2 1/2, fig. 6.

1923 624.61
Schweizerische Bauzeitung, 21 aprile, p. 189.
 ROHN. Die Zähringerbrücke in Freiburg der Neu-
 bau anstelle der grossen Hängerbrücke, p. 5, fig. 12.

LA "LAMIERA STIRATA",

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streck Metall)



Esposizione di Milano 1906: GRAN PREMIO

Costituisce la migliore ripartizione che si possa fare del metallo nelle opere in cemento armato. Semplifica grandemente la messa in opera. Essa diede splendida prova di resistenza nel disastro di S. Francisco.

È l'armatu a riconosciuta migliore per le costruzioni antisismiche.

I solai in cemento armato con **Lamiera Stirata**, le doppie pareti sottili, i soffitti, i tramezzi semplici e leggeri con **Lamiera Stirata** intonacata di cemento, presentano le massime garanzie di sicurezza e re-

sistenza. Nelle costruzioni in cemento armato è l'armatura ideale come **resistenza, leggerezza, omogeneità, facilità di impiego**. Sostituisce i tondini di ferro semplificando grandemente la messa in opera.

Solai "GOLDING", per grandi portate E FORTI SOPRACARICHI

SOFFITTI E TRAMEZZI

LEGGERI ED INCOMBUSTIBILI

PRODOTTI E SISTEMI DI COSTRUZIONE BREVETTATI

Progetti e preventivi a richiesta

Fabbricanti esclusivi per l'Italia e Colonie:

F. LLI BRUZZO Ferriera di Bolzaneto - GENOVA, Piazza Fossatello, 11

Per Telegrammi: BRUZZO - GENOVA — Telefono N. 560

LAMIERE DI FERRO ED ACCIAIO D'OGNI SPESSORE

Ufficio Tecnico in BOLOGNA e per le Ferrovie di Stato Ing. GIOVANNI MANTEGAZZINI, Via Zamboni, 6

Spazio a disposizione

Spazio a disposizione

CASA FONDATA NEL 1852

..... MILANO

Amministrazione:

Via Pasquirolo, 7

■ Telefono 54 ■

..... MILANO

Stabilimenti:

■ Via Carità, 3 ■

Telefono 50-005



ROMA - Piazza Venezia A

Telefono 692

VENEZIA - S. Giacomo

Dell'Oria 1643

BOLOGNA

Via Manzoni, 4

BRESCIA — BUSTO ARSIZIO — COMO — LECCO — MENAGGIO — MONZA — NOVARA — PADOVA — PARMA — VARESE

♦ Fabbricazione e applicazione di **ASFALTO NATURALE** e **LAVA METALLICA** per pavimenti di terrazze, portici, porticati, cortili, marciapiedi, aje, scuderie, granari, pile, mulini, caseifici, ammazzatoi, stabilimenti industriali, piani di pattinaggio (*skating-Rings*), coperture di fondamenta, intonaci di muri umidi, ecc., ecc. ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

♦ Il nostro **ASFALTO NATURALE** è la sola copertura possibile per **TERRAZZE**. — Per **MARCIAPIEDI**, è il materiale più adatto perchè economico, igienico e di lunga durata. Da circa 30 anni la nostra Ditta è appaltatrice del Comune di Milano. Fornitrice delle **FERROVIE DELLO STATO, GENIO CIVILE** e **MILITARE** ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Spazio a disposizione

Abbonamento annuo: Pel Regno L. 50; per l'Estero (U. P.) Frs 100. Un fascicolo separato rispettivamente L. 5 e Frs 10

Si distribuisce gratuitamente a tutti i soci del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

Quota annuale di associazione L. 36

Abbonamento annuo di favore a L. 36 per gli impiegati non ingegneri, appartenenti alle Ferrovie dello Stato all'Ufficio Speciale delle Ferrovie ed a Società ferroviarie private.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani
(Corporazione dell'Associazione Nazionale degli Ingegneri e Architetti Italiani)

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. R. GIOPPO - Capo Servizio Lavori delle FF. SS.

Ing. Comm. ABDELCADER FABRIS - Capo Servizio Materiale e Trazione delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Direttore Generale della

Società Anonima Officine Meccaniche (già Miani, Silvestri, Grondona, Comi & C.) - Milano.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio-Sindacato Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. Uff. NESTORE GIOVENE - Ispettore Principale delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE

PRESSO IL "COLLEGIO-SINDACATO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI",
ROMA - VIA POLI, N. 29 - TELEFONO 21-18

SOMMARIO

	Pag.
ACCUMULATORE E VOLTAMETRO NELL'ESERCIZIO DELLA TELEGRAFIA MORSE (Redatto dall'Ing. Regnoni per incarico del Servizio Movimento e Trazione delle Ferrovie dello Stato)	218
IL COSTO DEI TRASPORTI SULLE FERROVIE DELLO STATO NELL'ANNO FINANZIARIO 1921-22 (Ing. D. Serani).	222
LA MANIPOLAZIONE MECCANICA DEI BAGAGLI, POSTE E MERCI NELLE STAZIONI TEDESCHE: SISTEMI ADOTTATI PER IL SERVIZIO DEI VIAGGIATORI E IL TRASPORTO DEI BAGAGLI, DEI COLLI FERROVIARI E POSTALI E DELLE MERCI (Redatto dall'Ing. Emanuele Calma).	237
NELLA SOCIETÀ DELLE NAZIONI: LA CONFERENZA GENERALE PER LE COMUNICAZIONI E IL TRANSITO - LA COMMISSIONE CONSULTIVA E TECNICA (L. B.).	252
LE GALLERIE DI POSILLIPO: SU I DISSESTI E LE RIPARAZIONI DEI SOTTERRANEI ATTRAVERSO LA COLLINA DI POSILLIPO PRESSO NAPOLI (n. g.).	257
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Terza Conferenza di revisione della Convenzione internazionale di Berna, p. 221 - Per i marciapiedi mobili a Parigi, p. 251 - La Camera di commercio internazionale per i problemi dei trasporti, p. 251 - I voti degli ingegneri russi all'estero, p. 256 - La soluzione finanziaria per le nuove elettrificazioni svizzere, p. 256 - L'elettrificazione dell'Adriatico-Sangritana, p. 259 - Le ferrovie della Cina, p. 259.	
LIBRI E RIVISTE	260
Principali sistemi di tariffe per i trasporti terrestri nei loro rapporti con le spese proprie - Un trasporto fuori sagoma sulle ferrovie inglesi - Le economie d'energia ottenibili nell'esercizio di ferrovie elettriche - Le caratteristiche delle locomotive elettriche - Esperimenti di trazione a mezzo di accumulatori elettrici sulle ferrovie dell'Unione Austriaca - Come eliminare il ghiaccio dai conduttori di trazione - La soprastruttura e l'armamento ferroviario.	
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE

Società Anonima - Capitale Sociale L. 40.000.000

MILANO - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO

STABILIMENTI:

I. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Acciaieria termica ed elettrica, Laminatoio, Fonderia Ghisa e Acciaio.
 II. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Laminatoi di lamiera, Fabbrica Tubi saldati, Bullonerie.
 III. di SESTO S. GIOVANNI (Milano): Trafiliera Acciaio e Ferro, Cavi e Funi metalliche, Reti, Laminati a freddo.
 MILANO: Laminatoi, Fabbrica Tubi senza saldatura "ITALIA",
 VOBARNO (Brescia): Laminatoi, Fabbrica Tubi saldati e avvicinati, Trafiliera, Ponte, Cerchi.
 I. di DONGO (Como): Laminatoi e Fonderia Ghisa
 II. di DONGO (Como): Fabbrica Tubi per Aeronautica, Biciclette, ecc.
 ARCORE (Milano): Fabbrica Lamiere perforate, Tele metalliche.
 BOFFETTO (Valtellina): Impianto idroelettrico.

PRODOTTI PRINCIPALI:

LINGOTTI in acciaio dolce e ad alta resistenza per proiettili ed altri usi.
 ACCIAI speciali, Fusioni di acciaio e ghisa.
 FERRI e ACCIAI laminati in travi e barre tonde, quadre, piatte, sagomati diversi.
 ROTAIE e Binari portatili. — VERGELLA per trafiliera. — FILO FERRO e derivati. — FILO ACCIAIO. — Funi metalliche. — Reti. — Ponte. — Cerchi per ciclismo e aviazione. — Lamiere perforate. — Rondele. — Catene Galle e catene a rulli.
 LAMINATI a freddo. — Moietta, Nastri. — Bulloneria.
 Tubi senza saldatura "ITALIA", per condotte d'acqua, vapore, gas, aria compressa. — Tubi per caldaie d'ogni sistema. — Candelabri. — Pali tubolari. — Colonne di sostegno. — Tubi extra-sottili per aeronautica, biciclette, ecc., circolari, ovali, sagomati diversi.
 TUBI SALDATI per gas, acqua, mobilio. — Sagomati vuoti. — Racordi. — Nipples, ecc.
 TUBI AVVICINATI e derivati per mobilio, biciclette, ecc.

Indirizzo Corrispondenza: ACCIAIERIE E FERRIERE LOMBARDE - Via Gabrio Casati, 1 - MILANO (8)

TELEFONI: 27-65 - 88-86 - 28-99

TELEGRAMMI: "IRON", MILANO

MOSTRA CAMPIONARIA PERMANENTE: MILANO, Via Manzoni, 37 - Telef. 85-85



FABBRICHE SPECIALI
DOCCIA e RIFREDI

30 FORNI - 2000 OPERAI

Stazioni di prova sino a 400.000 volt



PER INFORMAZIONI, STUDI
OFFERTE, TRATTATIVE, PROVE

Società Ceramica

Richard Ginori

MILANO - Via Bigli, 21

oppure: Casella Postale N. 1261

ISOLATORI

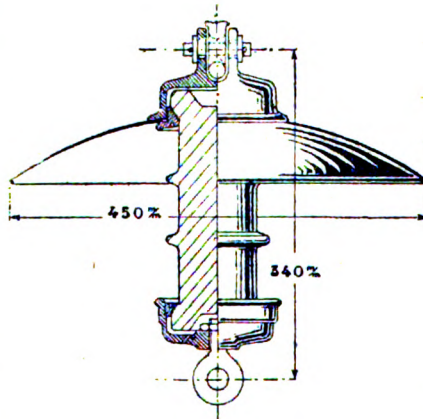
IN PORCELLANA DURISSIMA
PER OGNI APPLICAZIONE ELETTRICA

Nuova serie
di
isolatori sospesi

N. di prot. 17180

2 elementi
per 80.000 V.

Listino
a richiesta



Imperforabile

Smontabile

Senza cemento

Alta efficienza elettrica

Grande resistenza meccanica

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla "Rivista", da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Accumulatore e voltmetro nell'esercizio della telegrafia Morse

(Redatto dall'Ing. R. REGNONI,
per incarico del Servizio Movimento e Traffico delle FF. SS.).



Sulla rete ferroviaria di Stato il movimento dei treni si svolge principalmente col sussidio del telegrafo Morse, come del resto è sempre stato su tutte le linee dal principio dell'esercizio. La legge sui lavori pubblici n. 2248 del 20 marzo 1865 prevede esclusivamente l'uso del « telegrafo elettromagnetico » per regolare il movimento dei treni e detta norme in proposito circa le relazioni tra compagnie concessionarie e telegrafi di Stato.

Il sistema di telegrafia Morse adottato anteriormente al 1° luglio 1885 dall'*Alta Italia*, dalle *Meridionali*, dalle *Calabro Sicule* fu quello a corrente intermittente; solo le *Romane* avevano i circuiti telegrafici montati a corrente continua con relais a 600 ohm e pila ripartita nei diversi uffici del circuito. Tutte indistintamente usavano pile a solfato di rame. Così fu pure dal 1885 al 1905 con le Società *Mediterranea*, *Adriatica* e *Sicula*. Pila *Italiana* a sud di Roma; a Nord pila *Daniell* ed in quantità minore pila *Fuller*. La *Mediterranea* mantenne per un certo tempo i circuiti a corrente continua delle antiche *Romane*.

Nel 1905, coll'avvento dell'esercizio di Stato, si dovette, naturalmente, unificare e si adottò dappertutto il sistema a corrente intermittente (fig. 1) come quello che presenta la maggior sicurezza di funzionamento e maggior facilità nella determinazione e localizzazione dei guasti. Si abolirono gradualmente le pile a solfato di rame, come la pila italiana e la pila *Daniell* presentanti un considerevole consumo anche a circuito aperto, per adottare unicamente un tipo di pila ad alta intensità di corrente, cioè a bassa resistenza interna: la pila *Leclanché* a sacchetto.

Tale pila è ottimamente adatta allo scopo poichè può ritenersi praticamente nullo per essa il consumo a circuito aperto e quindi il consumo stesso risulta proporzionale alla erogazione di corrente. Inoltre la manutenzione della pila *Leclanché* è relativamente facile e comoda per l'operaio di linea il quale non è costretto a portare con sé ed a maneggiare sostanze corrosive e velenose.

Attualmente sulla nostra rete ferroviaria, soltanto per il telegrafo Morse sono installate all'incirca 110 mila pile *Leclanché* ed un numero maggiore ne risultava instal-

lato qualche anno fa, quando anche gli uffici telegrafici ferroviari delle stazioni principali e di notevole importanza, come Torino, Milano, Genova, Roma, Bologna, ecc., avevano ciascuno una grande quantità di pile per l'alimentazione dei numerosi circuiti. Nè desterà meraviglia il dire che non di rado il numero di elementi di pila raggiungeva e superava il migliaio. Infatti, pur essendo la pila Leclanchè in grado di erogare una forte quantità di corrente, tuttavia non è opportuno collegare ad una unica batteria più di tre o quattro circuiti. E, d'altra parte, è ben noto che, per i circuiti per i quali l'ufficio risulta intermedio, è necessaria, per evitare miscuglio di segnali, una batteria di pile per ciascun circuito.

In tutte le località dell'importanza di quelle sopra nominate sono impiantate officine di carica per gli accumulatori che servono all'illuminazione dei treni. Era naturale quindi pensare all'uso dell'accumulatore per l'alimentazione dei circuiti telegrafici ed evidente che, se si fosse riusciti con opportuni artifici a sostituire quel gran numero di elementi di pila con una unica batteria di accumulatori di capacità adeguata, ne sarebbero risultati grandi vantaggi consistenti non soltanto in semplificazione di impianti e riduzione di ingombro, ma anche in economia di materiali e soprattutto in notevole economia di mano d'opera per manutenzione.

Non è impossibile, a questo proposito, calcolare con qualche approssimazione quanto costi attualmente l'esercizio del telegrafo Morse nei riguardi della pila Leclanchè.

Da medie eseguite sui consumi verificatesi negli ultimi anni risultano necessari all'anno per ogni elemento installato di pila Leclanchè

N° 0,136 bicchieri di vetro.

N° 1,02 zinchi cilindrici da gr. 160 l'uno.

N° 0,472 sacchetti tipo F. S.

Kg. 0,276 di sale ammoniaco

ciò che ai prezzi attuali medi del mercato costituisce un dispendio, per materiali, pari a L. 3,81 per elemento-anno.

Un poco più difficoltosa risulta la calcolazione del costo della mano d'opera, essendo l'operaio di linea che esegue la revisione degli elementi di pila ed i ricambi necessari adibito anche a varie altre mansioni. Potremo però con una certa approssimazione averne una idea premettendo le due ipotesi seguenti:

1° che l'operaio scegliendo opportunamente i treni possa recarsi nello stesso giorno in due o tre stazioni e revisionare o rinnovare in media una cinquantina di elementi al giorno;

2° che in media all'anno vengano effettuate quattro azioni di presenza per elemento.

Questa ultima ipotesi non deve essere lontana dal vero se ci si basa sul consumo medio di sale ammoniaco. Infatti se si moltiplica la dose prescritta di grammi 50 per ricambio elemento per il coefficiente 1,4 onde tener conto delle inevitabili perdite dovute a molte cause, tra cui principalissima l'impossibilità pratica di utilizzare la soluzione fino ad esaurimento, e se si fa il rapporto della dose stessa al fabbisogno medio annuale di sale per elemento, si ottiene:

$$\frac{276}{70}$$

quantità che, con sufficiente approssimazione è uguale a 4. Se ora si chiama con S il costo medio giornaliero di un operaio (paga giornaliera, competenze accessorie, quote per malattie e congedi, spese di amministrazione ecc.) si ha come ammontare medio della mano d'opera annua per manutenzione elementi l'espressione.

$$\frac{4 S}{70}$$

Assumendo per S il valore di L. 36 si vede che l'ammontare della spesa annua per la manutenzione di un elemento si può ritenere pari a L. 2,90 circa.

Cosicchè complessivamente tra ricambio di materiali e spese di mano d'opera ogni elemento di pila Leclanchè viene a costare L. 6,70 circa l'anno e quindi per i 110 mila elementi si vengono a spendere all'anno L. 737.000 all'incirca.

Come si vede da quanto sopra è esposto, la spesa di mano d'opera, pur non raggiungendo quella per il consumo dei materiali, viene però a costituire più del 43 % della spesa complessiva.

Sebbene quindi non si posseggano attualmente elementi positivi per poter stabilire il costo annuo dello stesso esercizio fatto però con accumulatori, si ha ragione

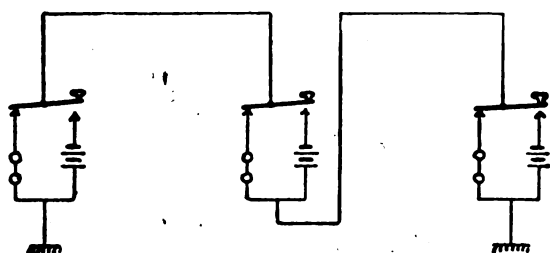


Fig. 1.

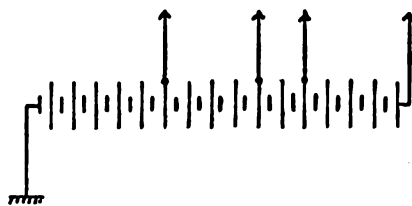


Fig. 2.

di ritenere, come si è detto sopra, che esso risulti di gran lunga minore di quello fatto con le pile (che come abbiamo visto è abbastanza dispendioso) sia per materiali, sia soprattutto per mano d'opera, potendosi ridurre notevolmente il numero degli elementi, i quali, oltre fornire, in confronto degli elementi di pila, praticamente un voltaggio doppio, permettono l'adozione della batteria unica per ogni ufficio.

Dovendosi dunque usare una unica batteria di accumulatori per alimentare tutti i gruppi telegrafici di un ufficio, si presentano due problemi da risolvere.

1° Possibilità di adoperare una unica batteria anche per i vari circuiti per i quali l'ufficio risulta intermedio.

2° Possibilità di disporre per la trasmissione di voltaggi diversi alle singole prese di pila per i tasti dei vari gruppi.

La prima difficoltà è stata, come è noto, risolta felicemente da tempo con l'uso del tasto doppio. Questo tasto speciale differisce dal tasto telegrafico ordinario per il fatto di chiudere, abbassandosi, non un solo contatto, ma due. È quindi possibile escogitare uno schema di collegamenti tale che, abbassando il tasto doppio, il circuito telegrafico per cui l'ufficio risulta intermedio, si sdoppi, diremo così, in due circuiti terminali i quali, per mezzo dei suddetti due contatti, vengono collegati ad una stessa batteria con prese di voltaggio opportuno, batteria avente l'altro polo a terra. Si è così ricondotti, anche per i circuiti che chiameremo intermedi, al caso dei circuiti estremi.

Resta da risolvere la seconda questione; di poter derivare cioè da una batteria unica voltaggi differenti.

Il primo mezzo che si presenta subito alla mente è quello di derivare le singole prese di corrente da punti diversi della batteria in modo che dal punto di derivazione alla terra rimanga compreso un numero variabile di elementi; secondo lo schema cioè rappresentato dalla fig. 2, dove i fili terminanti con una freccia rappresentano le derivazioni che collegano la batteria ai tasti.

Ma si vede subito che tale sistema presenta un non lieve inconveniente. I vari elementi di accumulatore costituenti la batteria si scaricano più o meno a seconda della loro posizione: quelli più vicini alla presa di terra, dovendo alimentare tutti i circuiti telegrafici dell'ufficio, si saranno completamente scaricati quando gli ultimi elementi situati dalla parte opposta saranno forse ancora molto vicini allo stato di massima carica. Ne deriva che, rieffettuandosi la carica nel modo ordinario e cioè lasciando nella carica tutti gli elementi in batteria, alcuni di essi dopo breve tempo saranno sovraccarichi ed incominceranno a bollire ed a riscaldarsi quando altri saranno an-

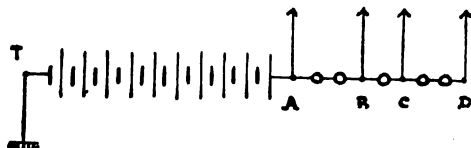


Fig. 3.

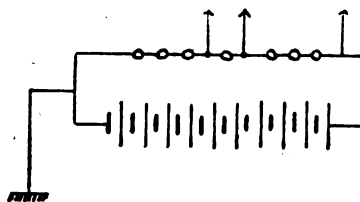


Fig. 4.

cora molto lontani dall'essere completamente carichi. Ciò nuoce molto, come è noto, alla buona conservazione delle piastre.

Ad ovviare l'inconveniente si escogitarono altri sistemi di collegamento tra la batteria e i tasti telegrafici.

Accenneremo appena agli schemi della fig. 3 e della fig. 4 dove i cerchietti stanno ad indicare delle resistenze costituite p. es. da lampade elettriche a filamento di carbone e di basso voltaggio per graduare meglio il potenziale alle singole prese.

I difetti dello schema di cui la fig. 3 sono evidenti. La tensione ai tasti è continuamente variabile e dipende dal numero di essi che trovansi contemporaneamente abbassati. Cosicchè inserendo un voltmetro p. es. tra *D* e *T* si vede l'indice dell'apparecchio oscillare continuamente a seconda delle trasmissioni che si effettuano sui tasti alimentati dalle altre derivazioni *A. B. C.*

L'inconveniente è attenuato ma non eliminato con la realizzazione dello schema della fig. 4 dove la batteria è permanentemente chiusa su di una serie di lampade. In questo caso la costanza della tensione alle prese dei tasti dipende dal rapporto delle intensità di corrente da essi tasti richieste alla intensità costantemente circolante nelle resistenze la quale si può rendere grande quanto si vuole. Ad ogni modo l'inconveniente non è eliminato totalmente e per di più si ha un consumo continuo e non indifferente di energia, certamente sproporzionato alla quantità utile di corrente adoperata per la trasmissione.

Tutto ciò considerato sembrò opportuno sperimentare lo schema della fig. 5, nel quale si sono derivate tutte le prese dei tasti dall'estremo della batteria attraverso

taute resistenze quante sono le prese estesse. Il sistema presenta però anche esso degli inconvenienti. In ogni presa deve essere inserita una resistenza appropriata a quella del circuito che da essa viene alimentato. In un ufficio importante si dovrebbero avere molte di queste resistenze, generalmente tutte diverse tra loro ed occorrerebbe anche tener pronto il ricambio di ciascuna in caso di guasto. Poi c'è la difficoltà della loro costruzione, dato il loro valore relativamente molto alto. Infatti in un ufficio telegrafico importante capita correntemente di aver bisogno di poter disporre di una tensione massima che raggiunga gli ottanta volt, mentre per i circuiti più corti servono soltanto una ventina di volt ed anche meno.

Se si trattasse dunque di assorbire 60 volt con una intensità di 10 o di 20 milliampere, la resistenza dovrebbe avere il valore di $3000 \div 6000$ ohm, nè si può pensare a ricorrere a resistenze di grafite perchè, per le intensità di trasmissione telegrafica, si guastano con molta facilità. Ma se queste possono sembrare difficoltà superabili, ce ne è ancora un'altra che consiglia senz'altro ad abbandonare il sistema. Il valore di questa resistenza aggiunta può essere, come abbiamo visto, notevolissimo rispetto a

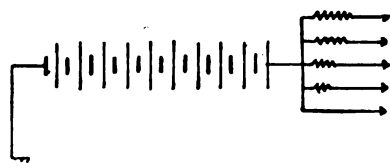


Fig. 5.

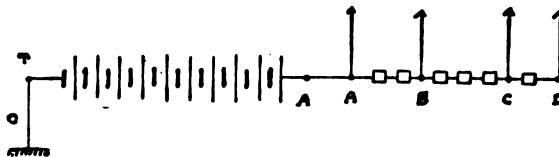


Fig. 6.

quello della resistenza complessiva del circuito; per circuiti relativamente brevi la resistenza del circuito diventa addirittura trascurabile rispetto alla suddetta resistenza zavorra. Ed allora un telegrafista che, in caso di forte dispersione dovuta a contatti in linea, a mareggiate o ad altro, ricevesse male o mettesse terra per ricevere meglio (qualche volta è pure indispensabile fare così) si troverebbe ben deluso. Egli seguirebbe a ricevere come prima.

Constatato così che qualunque soluzione che si basi sull'impiego di resistenza per ridurre la tensione ai tasti dei singoli gruppi presenta notevoli inconvenienti, viene naturale l'idea di agire invece sulla quantità posta a numeratore della espressione ohmica della intensità, lasciando costante la resistenza a denominatore. Si pensò così, procedendo a grado a grado, a far uso di una forza contro elettro motrice, cioè di un voltmetro.

Ed è questa soluzione, proposta, è vero, molti anni or sono dal sig. P. Picard ⁽¹⁾, ma, che io sappia, mai sperimentata finora, quella che ha dato, come del resto era teoricamente prevedibile, i risultati più soddisfacenti.

Gli estremi della batteria di accumulatori (fig. 6) sono collegati uno alla terra, l'altro ad una batteria di elementi voltametrici indicati in figura con dei piccoli quadrati. Questi elementi sono costituiti ciascuno molto semplicemente da un bicchiere di vetro ripieno di una soluzione al 10 % di acido solforico in cui pescano due lastre di piombo di un decimetro quadrato circa di superficie ciascuna. Le prese delle deri-

⁽¹⁾ Vedi H. THOMAS, *Traité de télégraphie électrique*, Chapitre premier.

vazioni ai tasti son fatte sui collegamenti tra un voltmetro e l'altro. È chiaro che disponendo di una batteria di 40 elementi di accumulatori a piombo, per esempio, si hanno, sempre rispetto al potenziale O della terra, sulla presa A 80 volt, su quella B , derivata dopo un elemento voltmetrico, 78 volt, su quella C , derivata dopo 4 elementi, 72 volt e così via...

A differenza di quello che avveniva nel caso della fig. 3, ciascun voltmetro ha una resistenza interna trascurabile. La riduzione di tensione avviene, dirò così, per sottrazione di forza elettro-motrice. Se la presa di terra è buona, derivando un voltmetro tra T e D , l'indice di esso rimane immobile, si trasmetta o no sui circuiti alimentati dalle tre prese A , B , C ; il che è quanto di meglio si può desiderare.

La prima batteria di voltmetri, posta in opera nell'ufficio telegrafico ferroviario di Bologna nel febbraio del 1919, non ha dato luogo in quattro anni ad alcun inconveniente e funziona con soddisfazione dei telegrafisti e del personale operaio addetto alla manutenzione.

Ed invero la manutenzione di una batteria di voltmetri si riduce ad aggiungere un po' d'acqua distillata ogni tanto per sopperire alle perdite prodotte dall'evaporazione e dall'elettrolisi.

A Bologna i voltmetri sono ottenuti con ordinari bicchieri da pile Leclanché e vengono rimboccati una volta ogni due mesi circa. Ma i rimbocchi potranno essere resi ancora più radi quando si potrà disporre di voltmetri muniti di coperchio a chiusura quasi ermetica con sfiatatoi per i gas come si usa fare per gli accumulatori. E difatti una ditta specialista ha già studiato in tutti i dettagli costruttivi il voltmetro e l'accumulatore da telegrafo e le prime batterie di voltmetri e di accumulatori sono già in opera presso l'ufficio telegrafico della Direzione Generale.

Per ambedue si prescissero le principali condizioni tecniche cui esse batterie dovevano rispondere e che vennero compilate in base alle seguenti considerazioni tecniche e pratiche.

Non è necessario nè conveniente che l'accumulatore da telegrafo abbia una elevata capacità. Esso non deve servire che per uffici telegrafici posti in stazioni di media e di piccola importanza. Le stazioni di grande importanza e quindi aventi uffici telegrafici con notevole numero di gruppi da alimentare sono tutte sedi di officina di carica accumulatori. Come apparisce chiaramente dalla fig. 6, nulla vieta allora di fare il tratto di conduttore A_1 A tanto lungo da riunire l'officina di carica all'ufficio telegrafico; così mentre in quest'ultimo può rimanere installata soltanto la batteria di voltmetri, nell'officina si può destinare una batteria di accumulatori di capacità adatta all'alimentazione del telegrafo ⁽¹⁾. In questo modo il servizio viene molto facilitato perchè si risparmia il trasporto degli accumulatori nell'ufficio del telegrafo, che non resta ingombrato, e si eseguono nel modo più facile la manutenzione ed i ricambi della batteria.

L'accumulatore speciale per il servizio del telegrafo deve dunque servire esclusivamente per ufficio medio e di piccola importanza. Ne consegue che per essi la capa-

(1) Presso le Ferrovie dello Stato sono in uso tre tipi di accumulatori: il tipo grande, da 145 amperore circa per l'illuminazione dei treni;

il tipo medio, da 50 amperore circa, per telefoni speciali e per grandi centralini telefonici che potrebbe essere anche adottato per l'alimentazione del telegrafo negli uffici telegrafici importanti;

il tipo piccolo, da 15 amperore circa, l'uso del quale è oggetto della presente pubblicazione.

cità in amperore è relativamente molto limitata. Cerchiamo con qualche considerazione di carattere tecnico ed in base a qualche dato statistico di calcolarne l'entità, sia pure in modo largamente approssimativo.

Si abbia un circuito telegrafico comprendente n uffici, occupato continuamente durante le 24 ore.

Esso, vista la costituzione dei segnali Morse, si può ritenere percorso da corrente continua per sole 12 ore. Se il lavoro del circuito è ripartito in modo uguale tra i vari uffici inclusi ed i è l'intensità di regime, la quantità di elettricità Q in amperore erogata dalla batteria di accumulatori di ciascun ufficio sarà:

$$Q = \frac{12 i}{n}$$

Se consideriamo ora una batteria di accumulatori comune ad m circuiti comprendenti ciascuno $n_1, n_2, n_3, \dots, n_m$ uffici e le intensità di regime dei circuiti siano $i_1, i_2, i_3, \dots, i_m$, le amperore Q_{max} che al massimo potranno essere erogate saranno:

$$Q_{max} = \frac{12 i_1}{n_1} + \frac{12 i_2}{n_2} + \frac{12 i_m}{n_m}$$

Venendo ora al nostro caso, poichè i gruppi telegrafici installati sulla rete ferroviaria italiana di Stato sono circa 6450 e le stazioni sono 2550 circa, si hanno in media 2,53 gruppi telegrafici per ogni stazione.

Per essere allora larghi nelle nostre previsioni, supponiamo che l'accumulatore da telegrafo debba alimentare 4 circuiti telegrafici aventi ciascuno le seguenti intensità di regime e il seguente numero di uffici per circuito.

$$1^o i_1 = 0,012 \quad n_1 = 3.$$

$$2^o i_2 = 0,012 \quad n_2 = 4.$$

$$3^o i_3 = 0,02 \quad n_3 = 3.$$

$$4^o i_4 = 0,02 \quad n_4 = 6.$$

Si avrà allora.

$$Q_{max} = \frac{12 \times 0,012}{3} + \frac{12 \times 0,012}{4} + \frac{12 \times 0,02}{3} + \frac{12 \times 0,03}{6}$$

dalla quale

$$Q_{max} = 0,204 \text{ amperore ogni 24 ore.}$$

Come si vede, la capacità necessaria per l'accumulatore da telegrafo nelle condizioni suddette è molto piccola e la batteria può essere costituita da un numero di elementi proporzionato al voltaggio massimo occorrente, aventi ciascuno una capacità in amperore relativamente bassa.

Per esempio, una batteria da 15 amperore, facendo anche

$$Q_{max} = 0,25$$

per tener conto delle inevitabili perdite, potrebbe essere sufficiente per una scarica di

$$\frac{15}{0,25} = 60 \text{ giorni}$$

cioè due mesi.

In base a queste considerazioni si fissò la capacità da assegnare alla batteria in 15 amperore ritenendo di averla così allargamente dimensionata.

Per quanto riguarda poi le altre particolarità costruttive si prescrisse:

1° che ciascun elemento di accumulatore fosse costituito dal numero minore possibile di placche e cioè da una sola placca positiva e da due negative;

2° che le placche fossero tenute a posto mediante scanalature praticate nel recipiente in modo da evitare diaframmi di separazione ed ogni altra complicazione costruttiva e da rendere facilissimo il ricambio delle placche stesse sul posto;

3° che i recipienti fossero preferibilmente di vetro e che il loro montaggio in batteria fosse fatto a giorno per facilità di ispezione;

4° che ogni batteria, diciamo così, elementare risultasse costituita da sei elementi e che il suo ingombro fosse il minore possibile;

5° che il livello dell'elettrolito superasse almeno di 3 centimetri l'orlo superiore delle placche per evitare solfatazioni in seguito ad un notevole ritardo nel rimbocco del liquido;

6° che la chiusura del recipiente fosse quanto più possibile ermetica, pur presentando il coperchio un semplice sfiatatoio per i gas e pur risultando facile togliere il coperchio medesimo per poter effettuare il ricambio delle placche sul posto.

Analoghe prescrizioni si fecero per gli elementi e per le batterie dei voltametri.

La Ditta Hensemberger di Monza presentò nel gennaio scorso le batterie complete; poichè si incontrò qualche difficoltà nel procurarsi i vasi di vetro, i campioni delle batterie furono costruiti parte con recipienti di vetro e parte con recipienti di ebanite.

I pesi risultarono i seguenti:

Elemento d'accumulatore da telegrafo con vaso di vetro Kg. 2,475.

Lo stesso con vaso di ebanite Kg. 1,550.

Batterie di sei elementi con recipienti di ebanite e cassetta di legno Kg. 11.

Batteria di sei elementi con recipienti di vetro e cassette di legno Kg. 17,5.

La batteria di voltametri montata, come si è detto, nell'ufficio telegrafico della Direzione Generale è corredata di un quadro di presa da cui partono le derivazioni che vanno ai tasti dei diversi gruppi.

In ogni derivazione è inserita una lampada a filamento metallico che costituisce la protezione contro eventuali corti circuiti per terre interposte, derivazioni in linea, od altro. La lampada costituisce una resistenza il cui valore, bassissimo a freddo, aumenta col riscaldarsi del filamento: inoltre il capo telegrafista (il quadro è installato nella sala di lavoro) può accorgersi, dall'accensione di esse lampade, del guasto e localizzarlo prontamente.

Così, come è stata descritta, la batteria di accumulatori dovrebbe dunque essere ricaricata ogni due mesi circa.

Però se si considerano il peso e l'ingombro di una batteria di accumulatori come quella sopra descritta da 15 amperore e 72 volt (sei cassette da sei elementi ciascuna) e la necessità del trasporto di una tale batteria, per effettuare la carica, dalla stazione dove è installata fino alla più prossima officina di carica ed il contemporaneo trasporto in senso inverso di altra batteria uguale per la sostituzione della precedente, ci si convince subito della convenienza che la carica e la manutenzione ordinaria della batteria stessa vengano eseguite sul posto. Con questo vengono evitate tutte le operazioni di

trasporto delle cassette, e per la manutenzione basterà trasportare soltanto qualche gruppo di placche e qualche recipiente di ricambio insieme con un po' di soluzione acida per il rimbocco. Le probabilità di rotture di recipienti e di guasti alle placche od altro diminuiscono enormemente e la durata della batteria sarà notevolmente aumentata.

Ma questo argomento, della ricarica della batteria sul posto, assume tale importanza che potrà essere trattata ampiamente in un prossimo articolo sulle pagine di questa rivista, quando le esperienze che si hanno in corso avranno condotto, come si ha ragione di ritenere e si spera, a risultati interessanti e positivi.

Terza conferenza di revisione della Convenzione internazionale di Berna.

Nel periodo dal 1° maggio all'8 giugno si è tenuta a Berna la terza conferenza internazionale per la revisione della Convenzione sul trasporto delle merci e la seconda conferenza per la istituzione della Convenzione circa il trasporto dei viaggiatori e dei bagagli.

La Convenzione per il trasporto delle merci, che data dal 1890, ha esercitato, dalla sua entrata in vigore, benefici effetti sul traffico europeo. Lo sconvolgimento portato dalla guerra europea, che non poteva non avere influenza sui traffici, e l'esperienza di lunghi anni della sua esecuzione avevano messo in rilievo la necessità di modificazioni e quindi di una revisione profonda. L'Italia, dopo finita la guerra, ha collaborato attivamente agli studi e ad un nuovo progetto più consono alle mutate condizioni dei tempi e dei traffici: una conferenza preliminare, appunto per l'elaborazione del nuovo testo, si era tenuta l'anno scorso a Parigi. Testo che è appunto quello sottoposto ora all'esame ed all'approvazione dei rappresentanti della maggioranza degli Stati europei intervenuti a Berna.

Con l'occasione si è anche esaminato ed approvato un testo di Convenzione internazionale per il trasporto dei viaggiatori e dei bagagli. Un primitivo progetto era già stato discusso ed approvato a Berna nel 1911, ma non poté andare in vigore per il sopraggiungere della guerra. Un nuovo progetto fu preparato l'anno scorso a Parigi ed è sulla base di quest'ultimo, raffrontato però a quello del 1911, che la conferenza ha elaborato definitivamente ed approvato un terzo testo. Trattasi di una convenzione affatto nuova: mentre per le merci già esistevano da tempo norme internazionali, per il traffico viaggiatori era molto sentita la necessità di norme comuni in servizio internazionale, norme alle quali non si era potuto addivenire in base a semplici accordi fra amministrazioni, importando la loro adozione deroghe sostanziali in confronto alle norme regolanti il servizio interno.

Le due convenzioni prevedono la possibilità di una revisione periodica, ogni cinque anni, il che impedirà loro di cristallizzarsi.

Ora gli accordi stipulati a Berna dovranno essere sottoposti all'approvazione definitiva dei vari Stati ed è da augurarsi, nell'interesse generale dei traffici, che ciascuno degli Stati stessi solleciterà le pratiche necessarie per l'entrata in vigore delle convenzioni.

Già demmo l'elenco dei paesi partecipanti.

La delegazione italiana era presieduta dall'ex-deputato ing. Bignami e composta da funzionari delle ferrovie dello Stato (ing. De Sanctis, ing. Soccorsi, dott. Zorrini, avv. Chiesa, dott. Landra, dott. Maltese e dott. Ziloni) e da funzionari del Ministero dei Lavori Pubblici (ingegnere De Benedetti e dott. Scoccianti).

Il costo dei trasporti sulle Ferrovie dello Stato nell'anno finanziario 1921-22

PARTE I. - GENERALITÀ

Seguendo il metodo già applicato nei precedenti studi sul costo dei trasporti sulle Ferrovie dello Stato ⁽¹⁾, vogliamo determinare quale è stato tale costo, tanto per viaggiatori quanto per le merci ed il bestiame, relativamente alla Rete principale entro i vecchi confini, per l'anno finanziario 1921-22, ed istituire un confronto coi corrispondenti prodotti.

Le spese relative alla rete anzidetta, escluse cioè le linee delle terre redente, quelle della Sardegna e le Secondarie sicule, si ragguagliano a L. 4.200.035.883, come si può dedurre dalla Relazione pubblicata dall'Amministrazione, e si ripartiscono come segue:

personale	L.	1.901.305.618
spese generali	»	141.617.270
forniture e spese diverse	»	1.840.765.626
spese complementari	»	114.571.895
spese accessorie	»	201.775.474
Totale.	L.	<u>4.200.035.883</u>

Il movimento dei treni ha dato luogo (esclusi i trasporti in servizio) a quello di assi-chilometro 3.601.130.141 ripartiti come segue:

per il servizio viaggiatori:

carrozze con carico	1.101.883.434	
carrozze a vuoto	25.686.557	
totale assi-km. di carrozze . . .	<u>1.127.569.991</u>	
bagagliai ⁽²⁾	118.519.823	
bagagliai a vuoto ⁽³⁾	5.528.916	
totale bagagliai assi-km.	<u>124.048.739</u>	
postali e cellulari assi-km.		<u>103.870.476</u>
totale assi-km. relativi al servizio viaggiatori . . .		<u>1.355.489.206</u>

⁽¹⁾ Vedansi: *Rivista dei Trasporti* (fascicolo n. 8, 1921); *Rivista tecnica delle Ferrovie italiane* (anno XI, vol. XXI, n. 3, marzo 1922).

⁽²⁾ I treni-km. viaggiatori essendo stati 54.456.820 e gli assi per ogni bagagliaio entrato nella loro composizione valutandosi a 2,1764, gli assi-km. di bagagliai salgono a $54.456.820 \times 2,1764 = 118.519.823$. Gli assi-km. di bagagliai per i treni merci ascendono a $48.456.923 \times 2 = 96.913.846$.

⁽³⁾ I bagagliai inviati per ripartizione coi treni viaggiatori e merci danno assi-km. 10.449.178. Ripartiti in ragione dei rispettivi treni-km., si hanno per i treni viaggiatori assi-km. 5.528.916 e per i treni merci assi-km. 4.920.262.

per il servizio merci:

bagagliai in servizio	96.913.846 (*)	
bagagliai a vuoto	4.920.262 (*)	
totale bagagliai, assi-km.	101.834.108	
carri a vuoto, assi-km.	465.113.976	
insieme assi-km.	566.948.084	
carri con merci a vagone	1.276.052.198	
carri con merci a dettaglio	356.267.941	
carri con bestiame	46.372.712	
totale assi-km. di carri utilizzati	1.678.692.851	
totale assi-km. afferenti al servizio merci	2.245.640.935	
totale generale assi-km.	3.601.130.141	

Il costo medio generale dell'asse-km. risulta quindi di lire

$$\frac{4.200.035.883}{3.601.130.141} = \text{L.1, 16631.}$$

In relazione a questo elemento fondamentale pei nostri computi, passiamo alla determinazione del costo medio del trasporto dei viaggiatori, distintamente per la 1^a, la 2^a e la 3^a classe, e di quelli delle merci spedite a vagone completo e a dettaglio, e del bestiame.

PARTE II. - COSTO DEI TRASPORTI

COSTO DI TRASPORTO DEI VIAGGIATORI — Nell'anno finanziario 1921-22 vennero effettuati sulle linee della rete principale entro i vecchi confini (compreso lo stretto di Messina) 54.456.820 treni-chilometro per il servizio dei viaggiatori.

La composizione media dei treni effettuati per questo servizio, tenuto conto delle percorrenze dei veicoli entrati nella loro formazione, risulta come appresso:

		Assi
bagagliai utili e a vuoto	$\frac{124.048.739}{54.456.820}$	= 2,278
vetture utilizzate	$\frac{1.101.883.434}{54.456.820}$	= 20,234
vetture a vuoto per ripartizione	$\frac{25.686.557}{54.456.820}$	= 0,472
postali e cellulari	$\frac{103.870.476}{54.456.820}$	= 1,907
insieme		24,891

come appunto si ottiene dividendo l'insieme degli assi-km. di veicoli trasportati coi treni viaggiatori per il numero dei treni-km., cioè:

$$\begin{array}{l} \text{assi-km. } \frac{1.355.489.206}{54.456.820} = 24,891. \\ \text{treni-km. } \end{array}$$

Il costo medio del treno-km. viaggiatori, in relazione a quello medio dell'asse-km. già determinato, risulta quindi di lire $24,891 \times 1,16631 = \text{L. } 29,03062$ così ripartito:

parte afferente ai bagagli	$1,16631 \times 2,278 =$	2,65685
parte afferente alle vetture	$1,16631 \times 20,706 =$	24,14962
parte afferente alle postali e cellulari .	$1,16631 \times 1,907 =$	2,22415
tornano in totale	<u>L. 29,03062</u>	

Le passività che gravano sui trasporti viaggiatori, oltre alle vetture a vuoto inviate per ripartizione, sono il trasporto dei bagagliai, in quanto la relativa spesa non venga ricompensata dal trasporto dei bagagli, e quello delle postali e delle cellulari, detrazion fatta dei rimborsi che per essi vengono fatti. Ora, di fronte alla spesa di lire

$$1,16631 \times 124.048.739 = 144.679.285 \text{ pei bagagliai e di}$$

$$1,16631 \times 103.870.476 = 121.145.175 \text{ per le postali e le cellulari e}$$

insieme L. 265.824.460 stanno:

il prodotto derivante dal trasporto dei bagagliai in .	L. 48.831.944
il rimborso del servizio postale e dei cellulari in . .	» 6.475.925
ed insieme	<u>L. 55.307.869</u>

Restano quindi a carico del servizio viaggiatori

$$\text{L. } 265.824.460 - 55.307.869 = \text{L. } 210.516.591$$

che rappresentano il costo di

$$\frac{210.516.591}{1,16631} = 180.497.973 \text{ assi-km.}$$

cioè:

$$\frac{180.497.973}{54.456.820} = 3,314 \text{ assi passivi per treno.}$$

La composizione media dei treni viaggiatori da considerarsi per la determinazione del costo di trasporto, sarà quindi la seguente:

parte utile:	
vetture a carico	assi 20,234
parte passiva:	
vetture a vuoto	» 0,472
bagagliai, postali e cellulari	» 3,314
totale	<u>assi 24,020</u>

che importano una spesa di lire

$$24,020 \times 1,16631 = \text{L. } 28,01477.$$

Di conseguenza, il costo dell'asse-km. utile che deve trovare compenso nei prodotti del traffico viaggiatori derivanti dalla applicazione delle tariffe, sarà:

$$\frac{28,01477}{20,234} = \text{L. } 1,38454$$

Le vetture utili che entrano nella composizione del treno medio, ripartite nella proporzione del parco delle carrozze secondo il quale gli assi di 1^a, di 2^a e di 3^a classe ⁽¹⁾ stanno fra loro come i numeri

$$1 : 1,9622 : 3,6277$$

danno, per il treno medio viaggiatori:

$$\text{assi di 1}^{\text{a}} \text{ classe } \frac{20,234}{1 + 1,9622 + 3,6277} = 3,0704$$

$$\text{assi di 2}^{\text{a}} \text{ classe } \frac{20,234}{1 + 1,9622 + 3,6277} \times 1,9622 = 6,0248$$

$$\text{assi di 3}^{\text{a}} \text{ classe } \frac{20,234}{1 + 1,9622 + 3,6277} \times 3,6277 = 11,1388$$

$$\text{tornano assi } 20,2340$$

Gli assi-chilometro corrispondenti risultano, essendo in totale 1.101.883.434, così suddivisi:

$$\text{per la 1}^{\text{a}} \text{ classe } \frac{1.101.883.434}{1 + 1,9622 + 3,6277} = 167.207.914$$

$$\text{per la 2}^{\text{a}} \text{ classe } \frac{1.101.883.434}{1 + 1,9622 + 3,6277} \times 1,9622 = 328.095.370$$

$$\text{per la 3}^{\text{a}} \text{ classe } \frac{1.101.883.434}{1 + 1,9622 + 3,6277} \times 3,6277 = 606.580.150$$

$$\text{tornano assi km. } 1.101.883.434$$

Il costo del treno-km. inerente al traffico viaggiatori, determinato in L. 28,01477 si ripartisce come segue:

$$3,0704 \times 1,38454 = \text{L. } 4,25109 \text{ per la 1}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$6,0248 \times 1,38454 = \text{ » } 8,34157 \text{ per la 2}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$11,1388 \times 1,38454 = \text{ » } 15,42211 \text{ per la 3}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$\text{totale } . . . \text{ L. } 28,01477$$

Veniamo ora a stabilire il costo del viaggiatore-km. per le tre classi.

I viaggiatori trasportati nell'esercizio 1921-22 si ragguagliano a

$$\text{n. } 2.786.844 \text{ di 1}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$\text{n. } 18.709.251 \text{ di 2}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$\text{n. } 121.601.672 \text{ di 3}^{\text{a}} \text{ classe}$$

che, seguendo i criteri già applicati nei precedenti studi con speciale riguardo ai biglietti a zona, nuovamente ripristinati, in quanto la loro maggiore estensione rispetto a quelli che si avevano ante-guerra limita il numero dei viaggi nel periodo di validità degli abbonamenti stessi sull'intera zona, si valuta corrispondano rispettivamente a:

$$\text{viaggiatori-Km. di 1}^{\text{a}} \text{ classe n. } 497.375.794$$

$$\text{ » di 2}^{\text{a}} \text{ classe » } 2.298.583.335$$

$$\text{ » di 3}^{\text{a}} \text{ classe » } 6.801.646.772$$

$$\text{e insieme } . . . \text{ n. } 9.597.605.901$$

⁽¹⁾ Assi di 1^a classe n. 4502, di 2^a n. 8834, di 3^a n. 16.832.

Si ebbero dunque:

$$\frac{9.597.605.901}{54.456.820} = \text{n. } 176,24$$

viaggiatori per treno e cioè:

$$\frac{497.375.794}{54.456.820} = \text{n. } 9,14 \text{ di } 1^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$\frac{2.298.583.335}{54.456.820} = \text{n. } 42,21 \text{ di } 2^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$\frac{6.801.646.772}{54.456.820} = \text{n. } 124,89 \text{ di } 3^{\text{a}} \text{ classe}$$

totale . . n. 176,24 come sopra.

Il numero di viaggiatori per asse di vetture risulta come segue:

viaggiatori per ogni asse di 1 ^a classe	$\frac{9,14}{3,0704} = 2,977$
» » » di 2 ^a classe	$\frac{42,21}{6,0248} = 7,006$
» » » di 3 ^a classe	$\frac{124,89}{11,1388} = 11,212$

Infine il costo del viaggiatore-chilometro per le singole classi sarà:

$$\text{per la } 1^{\text{a}} \text{ classe } \frac{1,38454}{2,977} = \text{L. } 0,46508$$

$$\text{per la } 2^{\text{a}} \text{ classe } \frac{1,38454}{7,006} = \text{» } 0,19762$$

$$\text{per la } 3^{\text{a}} \text{ classe } \frac{1,38454}{11,212} = \text{» } 0,12348$$

COSTO DI TRASPORTO DELLE MERCI. — Per il trasporto delle merci e del bestiame nell'esercizio 1921-22 vennero effettuati, sulla rete principale entro gli antichi confini (escluse cioè le linee delle Venezie Giulia e Tridentina, le linee della Sardegna e le Secondarie sicule), treni-km. 48.456.923 ed il movimento dei veicoli corrispondente fu, come già si espose nella Parte I, di assi-km. 2.245.640.935 ripartiti nel modo seguente:

carri con carico	assi-km. 1.678.692.851
carri a vuoto	» 465.113.976
bagagliai	» 101.834.108
sommano	» 2.245.640.935

Gli assi-km. dei carri con carico si suddividono a loro volta in

assi-km. con merci a vagone	1.276.052.198
» con merci a dettaglio	356.267.941
» con bestiame	46.373.712
tornano assi-km.	1.678.692.851

La composizione media dei treni merci risulta di

$$\frac{2.245.640.935}{48.456.923} = \text{assi } 46,343$$

suddivisi come segue:

parte utile:

assi con merci a vagone	$\frac{1.276.052.198}{48.456.923}$	= 26,334
» con merci a dettaglio	$\frac{356.267.941}{48.456.923}$	= 7,352
» con bestiame	$\frac{46.372.712}{48.456.923}$	= 0,957
		<u>34,643</u>

parte passiva:

bagagliai	$\frac{101.834.108}{48.456.923}$	= 2,102
carri a vuoto	$\frac{465.113.976}{48.456.923}$	= 9,598
		<u>11,700</u>
totale		<u>46,343</u>

Il costo del treno-km. merci, in base al costo medio generale dell'asse-km., risulta dunque di lire

$$1,16631 \times 46,343 = \text{L. } 54,05030$$

ed il costo dell'asse-km. di carro utilizzato, sarà di lire

$$\frac{54,05030}{34,643} = \text{L. } 1,56021.$$

Per ogni treno si avrà perciò:

spesa relativa alle merci a vagone	$1,56021 \times 26,334$	= 41,08653
» » alle merci a dettaglio	$1,56021 \times 7,352$	= 11,47065
» » al bestiame	$1,56021 \times 0,957$	= 1,49312
	insieme L.	<u>54,05030</u>

Durante l'anno finanziario 1921-22 si trasportarono

tonnellate 29.755,366 di merci a vagone e
tonnellate 3.157.786 di merci a dettaglio

e furono caricati rispettivamente:

2.510.538 carri pari ad assi 5.079.320
1.166.306 » » » 2.332.612

oltre ad assi 241.904 di bestiame.

Il carico medio per asse risulta quindi di

$$\text{tonn. } \frac{29.755.366}{5.079.320} = 5,858 \text{ per le merci a vagone}$$

$$\text{» } \frac{3.157.786}{2.332.612} = 1,354 \text{ per le merci a dettaglio}$$

Per il bestiame ammettiamo tonn. 2,38 per asse come fu determinato nei precedenti studi. Di conseguenza, essendo 26,334 gli assi che entrano nella composizione del treno merci medio, pei carri completi; 7,352 gli assi dei carri misti e 0,957 quelli con carico di bestiame, il carico trasportato con ogni treno sarà di

$$\text{tonn. } 5,858 \times 26,334 = 154,265 \text{ di merci a vagone}$$

$$\text{» } 1,354 \times 7,352 = 9,954 \text{ di merci a dettaglio}$$

$$\text{» } 2,380 \times 0,957 = 2,278 \text{ di bestiame}$$

$$\text{totale . . . tonn. } 166,497 \text{ per treno.}$$

Se ne deducono i seguenti *costi medi per tonnellata-chilometro* trasportata:

$$\text{merci a carro completo } \frac{41,08653}{154,265} = \text{L. } 0,26634$$

$$\text{merci a dettaglio. . . } \frac{11,47065}{9,954} = \text{» } 1,15236$$

$$\text{bestiame. } \frac{1,49312}{2,278} = \text{» } 0,65545$$

PARTE III. - PRODOTTI DEI TRASPORTI.

VIAGGIATORI. — I prodotti del traffico viaggiatori, derivanti dall'applicazione delle tariffe, salirono nel 1921-22 a L. 1.086.088.622 sempre relativamente alla rete principale ed allo Stretto di Messina da noi qui considerati.

La detta somma si ripartisce in

$$\text{L. } 125.861.205 \text{ per la 1ª classe}$$

$$\text{» } 328.937.579 \text{ per la 2ª classe}$$

$$\text{» } 631.289.938 \text{ per la 3ª classe}$$

$$\text{tornano . . . L. } 1.086.088.622$$

Per ogni treno medio e per le singole classi, avremo quindi i seguenti *prodotti*:

$$\text{L. } \frac{125.861.205}{54.456.820} = \text{L. } 2,31121 \text{ per la 1ª classe}$$

$$\text{» } \frac{328.937.579}{54.456.820} = \text{» } 6,04034 \text{ per la 2ª classe}$$

$$\text{» } \frac{631.289.938}{54.456.820} = \text{» } 11,59248 \text{ per la 3ª classe}$$

$$\text{sommano . . . L. } 19,94403 \text{ per treno-km.}$$

E i *prodotti per asse-km.* saranno di

$$\text{L. } \frac{2,31121}{3,0704} = \text{L. } 0,75274 \text{ per la 1}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$» \frac{6,04034}{6,0248} = » 1,00257 \text{ per la 2}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$» \frac{11,59248}{11,1388} = » 1,04072 \text{ per la 3}^{\text{a}} \text{ classe}$$

Infine i *prodotti per viaggiatore-km.* risultano di:

$$\text{L. } \frac{2,31121}{9,14} = \text{L. } 0,25287 \text{ per la 1}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$» \frac{6,04034}{42,21} = » 0,14310 \text{ per la 2}^{\text{a}} \text{ classe}$$

$$» \frac{11,59248}{124,89} = » 0,09282 \text{ per la 3}^{\text{a}} \text{ classe}$$

* * *

MERCI E BESTIAME. — I prodotti derivanti dall'applicazione delle tariffe per il trasporto delle merci e del bestiame, relativamente alla rete principale entro i vecchi confini ed allo stretto di Messina, salirono, nell'esercizio 1921-22 in esame, a L. 1.576.732.324. dando luogo al *prodotto medio per treno-km.* di

$$\text{L. } \frac{1.576.732.324}{48.456.923} = \text{L. } 32,53885$$

che si scompone così:

$$\text{L. } \frac{1.218.552.965}{48.456.923} = \text{L. } 25,14714 \text{ per le merci a vagone}$$

$$» \frac{331.238.317}{48.456.923} = » 6,83573 \text{ per le merci a dettaglio}$$

$$» \frac{26.941.142}{48.456.923} = » 0,55598 \text{ per il bestiame}$$

sommano . . . L. 32,53885 come sopra.

Il *prodotto per asse-km.* per le singole specie di trasporti risulta di

$$\text{L. } \frac{25,14714}{26,334} = \text{L. } 0,95493 \text{ per le merci a vagone}$$

$$» \frac{6,83573}{7,352} = » 0,92977 \text{ per le merci a dettaglio}$$

$$» \frac{0,55598}{0,957} = » 0,58096 \text{ per il bestiame.}$$

Infine il *prodotto per tonnellata-km.* diviene di

$$\begin{aligned} \text{L. } \frac{25,14714}{154,265} &= \text{L. } 0,16301 \text{ per le merci a vagone} \\ \text{» } \frac{6,83573}{9,954} &= \text{» } 0,68673 \text{ per le merci a dettaglio} \\ \text{» } \frac{0,55598}{2,278} &= \text{» } 0,24406 \text{ per il bestiame.} \end{aligned}$$

PARTE IV. - RESULTATI FINANZIARI.

I risultati finanziari del trasporto dei viaggiatori e di quello delle merci e del bestiame si riassumono nei seguenti prospetti sia considerando i treni-km. e gli assi-km. pei due traffici, sia nei riguardi del viaggiatore-km. per le tre classi e della tonnellata-km. per le merci a vagone e a dettaglio e pel bestiame.

Viaggiatori: in base ai treni-km.:

Indicazioni	Costo medio del treno-km.	Prodotto medio del treno-km.	Differenza	Treni-km.	Profitto o perdita
	L.	L.	L.	N.	L.
1 ^a classe	4,25109	2,31121	— 1,93988	54.456.820	— 105.639.696
2 ^a »	8,84157	6,04034	— 2,80123	54.456.820	— 125.817.668
3 ^a »	15,42211	11,59248	— 3,82963	54.456.820	— 208.549.471
	Totali per treno-km.				Totale perdita
	28,01417	19,94403	8,07074	54.456.820	— 439.506.836

in base agli assi-km.:

Indicazioni	Costo dell'asse-km. utile	Prodotto per asse-km. utile	Differenza	Assi-km. utili	Profitto o perdita
	L.	L.	L.	N.	L.
1 ^a classe	1,38454	0,75274	— 0,63180	167.207.914	— 105.641.960
2 ^a »	1,38454	1,00257	— 0,38197	328.095.870	— 125.232.588
3 ^a »	1,38454	1,04072	— 0,34382	606.580.150	— 208.554.381
				Sommano L. . . .	— 439.428.929

infine, in base ai viaggiatori-km.:

Indicazioni	Costo del viaggiatore-km.	Prodotto del viaggiatore-km.	Differenza	Viaggiatori-km.	Profitto o perdita
	L.	L.	L.	N.	L.
1 ^a classe	0,46508	0,25287	0,21221	497.375.794	— 105.548.117
2 ^a »	0,19762	0,14310	0,05452	2.298.583.335	— 125.318.763
3 ^a »	0,12348	0,09282	0,03066	6.801.646.772	— 208.538.490
				Sommano L. . . .	— 439.405.370

Merci e bestiame: in base ai treni-km.:

Indicazioni	Costo medio del treno-km.	Prodotto medio del treno-km.	Differenza	Treni-km.	Profitto o perdita
	L.	L.	L.	N.	L.
Merci a vagone	41,08653	25,14714	— 15,93939	48.456.923	— 772.373.794
» a dettaglio	11,47065	6,83573	— 4,63492	48.456.923	— 224.593.962
Bestiame	1,49312	0,55598	— 0,93714	48.456.923	— 45.410.921
	Totali per treno-km.				Totale perdita
	54,05030	32,53885	— 21,51145	48.456.923	— 1.042.378.677

in base agli assi-km.:

Indicazioni	Costo medio dell'asse-km. utile	Prodotto medio dell'asse-km. utile	Differenza	Assi-km. utili	Profitto o perdita
	L.	L.	L.	N.	L.
Merci a vagone	1,56021	0,95493	— 0,60528	1.276.052.198	— 772.368.874
» a dettaglio	1,56021	0,92977	— 0,63044	356.267.941	— 224.605.561
Bestiame	1,56021	0,58096	— 0,97925	46.372.712	— 45.410.478
				Totale . . .	— 1.042.384.918

Consideriamo infine le tonnellate-km.

Come si è visto, il carico medio trasportato con ogni treno merci è stato di tonn. 154,265 di merci con vincolo di peso, ossia a vagone, di tonn. 9,954 di merci senza vincolo di peso, cioè a dettaglio, e di tonn. 2,278 di bestiame. I treni-km. utili effettuati per questo trasporto essendo stati 48.456.923, le tonn.-km. trasportate risulteranno come segue:

$$\begin{aligned}
 154,265 \times 48.456.923 &= \text{tonn.-km. } 7.475.207.227 \text{ di merci a vagone} \\
 9,954 \times 48.456.923 &= \text{» } 482.340.211 \text{ di merci a dettaglio} \\
 2,278 \times 48.456.923 &= \text{» } 110.384.870 \text{ di bestiame;}
 \end{aligned}$$

quindi il risultato finanziario in base alle tonnellate-chilometro si riassume come dal seguente prospetto:

Indicazioni	Costo medio della tonn.-km.	Prodotto medio tonn.-km.	Differenza	Tonn.-km.	Profitto o perdita
	L.	L.	L.	N.	L.
Merci a vagone	0,26634	0,16301	— 0,10333	7.475.207.227	— 772.413.163
» a dettaglio	1,15236	0,68673	— 0,46563	482.340.211	— 224.592.072
Bestiame	0,65545	0,24406	— 0,41139	110.384.870	— 45.411.232
				Totale . . .	— 1.042.416.467

I computi fatti prendendo tre diverse basi (treno-km., assi-km., viaggiatore-km. o tonn.-km.) tanto pei viaggiatori quanto per le merci, conducono, naturalmente, ai medesimi risultati, giacchè in conteggi di questo genere sono affatto trascurabili le lievi

differenze che si riscontrano e che sono dovute all'arrotondamento dei decimali delle cifre sulle quali si lavora.

Essi ci dicono che per la Rete principale entro i vecchi confini (compreso cioè lo stretto di Messina, ma escluse le linee della Venezia Giulia, quelle del Trentino, le linee della Sardegna e le secondarie Sicule):

a) nel trasporto dei viaggiatori i prodotti derivanti dall'applicazione delle tariffe, cogli aumenti in vigore, risultarono inferiori alle spese che si incontrarono, per mil. 439,4

b) nel trasporto delle merci e del bestiame i prodotti ottenuti come sopra, si mantennero al disotto delle spese per » 1042,4

In complesso, quindi, il traffico dei viaggiatori e quello delle merci e del bestiame, per quanto ha tratto all'applicazione delle tariffe, occasionò una perdita di mil. 1481,8

Detti trasporti dettero però luogo pei servizi accessori ad essi inerenti, e contemplati dalle tariffe, ai seguenti introiti:

pei viaggiatori	mil.	3,2	
per le merci ed il bestiame	»	51,9	
in complesso	—		» 55,1

che detratti dalla somma di mil. 1481,8 riducono la perdita a mil. 1426,7

Questo risultato a cui siamo arrivati merita peraltro una riprova che noi cercheremo considerando i risultati generali finanziari di tutta l'azienda ferroviaria afferenti all'esercizio 1921-22 in esame.

Come abbiamo visto, la perdita dovuta al traffico viaggiatori, merci e bestiame è stata di mil. 1426,7 dalla quale somma detraendo i seguenti altri introiti quali risultano dal bilancio al netto, e cioè:

a) introiti indiretti mil. 78,7

b) introiti a rimborso di spesa (esclusi quelli relativi ai servizi postali e cellulari, dei quali già si tenne conto nel calcolare la perdita derivante dai trasporti), milioni 105,1 — 6,5 » 97,6

c) entrate eventuali » 41,4

ed insieme — » 217,7

residua la perdita relativa all'esercizio della Rete principale (compreso lo stretto di Messina) di mil. 1209,0

Ora, il consuntivo dell'esercizio 1921-22 si è chiuso con un disavanzo complessivo di mil. 1257,9 dei quali sono dovuti:

a) all'esercizio delle linee della Sardegna (31,3 — 18,9) mil. 12,4

b) all'esercizio delle linee Secondarie sicule (mil. 20 — mil. 7,2) » 12,8

A riportare . . . mil. 25,2 mil. 1257,9

	Riporto . . .	mil.	25,2	mil.	1257,9
c) all'esercizio della navigazione colle isole (milioni					
35,5-mil. 16,4)		"	19,1		
d) alla quota parte delle spese generali, complementari ed accessorie inerenti agli esercizi di cui sopra (milioni					
2,7 + 1,4 + 1,0)		"	5,1		
	Sommano . . .	mil.	49,4		
da diminuirsi dell'avanzo ottenutosi dall'esercizio della navigazione libera (mil. 2,1 — mil. 1,6).		"	0,5		
Restano dunque		mil.	48,9		
Questa somma di		"	48,9		
è appunto quella che deve dedursi dal disavanzo complessivo dell'azienda per avere quello afferente all'esercizio della Rete principale (compreso lo stretto di Messina) da noi considerata, che diviene quindi di .		mil.	1209,0		

Questa cifra è perfettamente identica al *deficit* determinato sopra direttamente dai nostri computi, il che costituisce la riprova che volevamo

PART E V. — CONSIDERAZIONI E CONFRONTI

Se paragoniamo il traffico viaggiatori avutosi nell'anno finanziario 1921-22 con quello del precedente esercizio 1920-21, troviamo che sono notevolmente diminuiti i viaggiatori ⁽¹⁾ di prima classe (30 %), mentre sono aumentati in maggior misura quelli di seconda (40 %). L'incremento ragguagliatosi per la terza classe è stato invece del 10,6 %. Alla diminuzione verificatasi per la prima classe (che è molto più rilevante — 43,5 % — rispetto all'anteguerra e cioè al 1912-13 come si vedrà in seguito), non è certamente estraneo il perturbamento provocato dalla disparità degli aumenti di tariffa che sono stati adottati, i quali vennero a turbare la differenziazione dei prezzi normali di trasporto per le varie classi. E difatti, per la seconda e la terza classe, per le quali gli aumenti furono contenuti in più limitata misura, si verificarono incrementi, rispetto all'anteguerra (18 % per la seconda e 59 % per la terza), e quello specialmente afferente alla terza classe, che non si può attribuire soltanto allo sviluppo del traffico viaggiatori, sta a dimostrarci che è avvenuto un *déclassement* fra la prima e la seconda classe e fra questa e la terza.

Lo stesso fenomeno si è verificato anche nel 1920-21, ma in più limitata misura (19 %) per la prima classe e fu notevole anche per la seconda (16 %) sempre rispetto al 1912-13.

Passando ora a considerare l'altro elemento importantissimo che influisce sul traffico viaggiatori, come del resto su tutti i trasporti, cioè la percorrenza, troviamo che il percorso medio è aumentato per tutte le classi, ma in modo rilevante per i viaggiatori di prima classe, tanto che i viaggiatori-chilometro corrispondenti sono venuti a

(1) Si fa notare che trattasi sempre di viaggiatori a pagamento.

superare la cifra avutasi nel 1920-21. Ciò sta a dimostrare che sono diminuiti, in linea generale, i trasporti a breve distanza e che usufruiscono della prima classe più specialmente coloro che compiono lunghi viaggi.

Dato il congegno delle nostre tariffe, i cui prezzi diminuiscono coll'aumentare della percorrenza dopo una certa distanza, l'introduzione dei nuovi biglietti a riduzione quali sono gli abbonamenti a zone (ripristinati col 10 ottobre 1921), la soppressione, del supplemento domenicale (avvenuta col 1° gennaio 1922), l'istituzione delle carte di autorizzazione per l'acquisto di biglietti a metà prezzo a partire dal 10 ottobre 1921 e la quantità di concessioni per congressi, esposizioni, fiere, ecc. (circa 160), il prodotto medio per viaggiatore-chilometro afferente al 1921-22 doveva diminuire, rispetto all'esercizio 1920-21, per tutte le classi, e difatti così è stato.

Di fronte a questa diminuzione di prodotto sta un minor costo dovuto ad una minore composizione del treno medio viaggiatori (assi utili 20,234 avutisi nel 1921-22 ed assi utili 21,266 nel 1920-21) e ad una migliore utilizzazione delle vetture, oltre al fatto di una maggiore percorrenza dei viaggiatori che implica una minore spesa per la parte di essa all'infuori del trasporto.

Il seguente prospetto mette in evidenza gli elementi che conducono alle considerazioni di cui sopra.

Indicazioni	Viaggiatori trasportati milioni		Viaggiatori-km. milioni		Percorso medio per viaggiatore km.		Viaggiatori per treno N.		Viaggiatori per asse N.		Costo del viaggiatore-km. lire		Prodotto medio per viaggiatore-km. lire	
	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21
1 ^a classe	2,787	3,984	497,376	428,517	178	107	9,1	9,4	2,977	2,708	0,46508	0,52897	6,25287	9,27562
2 ^a »	18,709	13,357	2298,583	1563,067	123	117	42,2	34,4	7,006	5,410	0,19762	0,26479	0,14310	0,16391
3 ^a »	121,602	109,891	6801,647	5668,998	56	52	124,9	124,7	11,212	10,904	9,12348	0,13187	0,09282	0,10908

Non è fuori di luogo un confronto completo coi risultati ottenuti dallo studio, fatto a suo tempo, sul costo dei trasporti per l'esercizio 1912-13, epoca nella quale non si sospettava dell'immane guerra che è venuta poi a scoppiare. Nel seguente prospetto riportiamo, per il predetto esercizio, gli stessi elementi di quelli suesposti, non senza avvertire che, quand'anche i risultati ottenuti sul costo dei trasporti non rappresentino che dei numeri indici, essi sono perfettamente paragonabili fra loro essendosi sempre seguito lo stesso sistema nel determinarli e il loro valore rappresenta, comunque, l'andamento economico dei trasporti stessi.

Indicazioni	Viaggiatori trasportati milioni	Viaggiatori-km. milioni	Percorso medio per viaggiatore km.	Viaggiatori per treno N.	Viaggiatori per asse N.	Costo del viaggiatore-km. lire	Prodotto per viaggiatore-km. lire
1 ^a classe	4,941	535,922	108	8	1,918	0,09885	0,06487
2 ^a »	15,909	1.443,871	91	21	4,028	0,04708	0,05145
3 ^a »	76,410	2.571,158	34	38	5,281	0,03590	0,04263

È degna di rilievo la notevole quantità di viaggiatori di prima classe che si trasportarono nel 1912-13, che supera del 77 % e del 24 % quelle degli esercizi 1921-22 e 1920-21, rispettivamente.

Il prospetto mette altresì in evidenza:

1° La limitazione dei percorsi medi dei viaggiatori delle tre classi verificatasi nel 1912-13 rispetto a quelli afferenti all'esercizio 1921-22 e lo stesso dicasi per la 2^a e la 3^a classe nei riguardi del 1920-21. Anche questi confronti stanno a confermare l'osservazione già fatta della diminuzione dei trasporti a breve distanza.

2° La maggiore affluenza, successivamente avutasi, di viaggiatori per treno che è stata specialmente rilevante per la terza classe essendosi passati da 38 viaggiatori come media avutosi nel 1912-13 a 125 nei due esercizi 1921-22 e 1920-21, con un aumento del 228 % mentre per la 2^a classe tale incremento è stato del 101 % per l'esercizio 1921-22 e del 64 % per il 1920-21, e quello della prima classe del 14 % e del 18 %, rispettivamente.

Nel trasporto delle merci e del bestiame si nota, nell'esercizio 1921-22, un aumento di tonnellaggio del 5,7 % rispetto a quello verificatosi nel 1920-21 per le merci a vagone (rispettivamente tonn. 29.755.366 e 28.160.268) ma una diminuzione nelle tonnellate-chilometro corrispondenti del 10,4 % (cioè milioni 7475,207 avutesi nel 1921-22 contro 8340,561 afferenti al 1920-21). Per le merci a dettaglio l'aumento delle tonnellate trasportate sale al 20 % (tonnellate 3.157.786 nel 1921-22 in luogo di 2.624.641 nel 1920-21) e le corrispondenti tonnellate-km. aumentarono in ragione del 25 % (milioni 482,340 contro mil. 385,818).

Il bestiame diminuì per tonnellaggio del 61,5 % (tonn. 575.731 nel 1921-22 in luogo di tonn. 1.496.068 avutesi nel 1920-21), ma le corrispondenti tonnellate-km. ebbero per converso un aumento del 50,5 % (tonn.-km. 110.383.870 e 73.355.917 afferenti rispettivamente agli esercizi 1921-22 e 1920-21).

Come è noto, i prezzi unitari di trasporto delle nostre tariffe, diminuiscono col crescere della percorrenza, perciò il prodotto della tonnellata-chilometro di merci a vagone, indipendentemente dalla loro natura, doveva aumentare essendo diminuito il percorso medio di ogni trasporto, mentre per le merci a dettaglio il prodotto medio unitario della tonn.-km. doveva diminuire per effetto appunto della aumentata distanza media dei trasporti. Così si è difatti verificato ed anche nei riguardi del bestiame alla cui maggior percorrenza ha fatto riscontro un minor introito per unità di traffico.

Relativamente al costo di trasporto della tonn.-km. si osserva che il carico medio di ogni treno avutosi nel 1921-22 risulta inferiore a quello dell'esercizio precedente per le merci a vagone (tonn. 154,3 e tonn. 171,0), ma superiore per le merci a dettaglio (tonn. 9,95 e tonn. 7,91) e pel bestiame (tonn. 2,28 e tonn. 1,5); però il carico per asse diminuì tanto per le merci a vagone (tonn. 5,858 nel 1921-22 e tonn. 5,985 nel 1920-21), quanto per le merci a dettaglio (tonn. 1,354 e tonn. 1,596), cosicchè, indipendentemente da altre cause, anche per effetto di questa diminuzione di carico, limitata per le merci a vagone e sensibile per quelle a dettaglio, il costo della tonnellata-chilometro doveva aumentare di poco per i primi trasporti, notevolmente invece per i secondi; e così infatti si è verificato, restando pressochè invariato il costo della tonn.-km. di bestiame stante l'identità di carico per asse ammesso per i due esercizi.

Queste osservazioni vengono a confortare i risultati ottenuti coi nostri computi.

Il seguente prospetto riassume l'andamento dei trasporti di merci e bestiame nei due esercizi 1921-22 e 1920-21 ora ora confrontati.

Indicazioni	Trasporti eseguiti		Tonnellate-km.		Percorso medio dei trasporti		Carico medio				Costo della tonn.-km.		Prodotto della tonn.-km.	
	Millioni di tonn.		Millioni		km.		per treno tonn.		per asse tonn.		Lire		Lire	
	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21	1921-22	1920-21
Merci a vagoni	29,755	28,160	7475,207	8340,561	251,2	296,1	154,265	171,027	5,858	5,985	0,26634	0,25874	0,16301	0,18737
» a dettaglio	3,158	2,624	482,340	385,818	152,7	147,0	9,954	7,911	1,354	1,596	1,15236	0,97029	0,68673	0,92535
Bestiame	0,576	1,496	110,884	73,356	191,6	49,0	2,278	1,504	2,380	2,380	0,65545	0,65065	0,24406	0,34900

Qui di seguito esponiamo gli stessi elementi relativi all'esercizio 1912-13 come si è fatto per il traffico viaggiatori.

Indicazioni	Trasporti eseguiti	Tonnellate-km.	Percorso medio	Carico medio per treno	Carico medio per asse	Costo della tonn.-km.	Prodotto della tonn.-km.
	Millioni di tonn.	Millioni	km.	Tonn.	Tonn.	Lire	Lire
Merci a vagoni	32,466	5669,940	174,6	120,879	5,487	0,03902	0,03700
» a dettaglio	4,620	801,950	173,5	17,097	1,570	0,13637	0,11119
Bestiame	0,921	140,717	152,7	3,000	2,380	0,08996	0,04596

È notevole il minor carico medio per treno di merci a vagone e, viceversa, il maggior carico medio di merci a dettaglio che si ebbero nel 1912-13 in confronto sia del 1921-22 sia del 1920-21.

Circa l'andamento del costo della tonn.-km. e del rispettivo prodotto, rileviamo che, di fronte agli aumenti del 582 %, del 744 % e del 628 % avutisi nel 1921-22 sul costo della tonn.-km. rispettivamente per le merci a vagone, per quelle a dettaglio e per il bestiame in confronto del 1912-13, stanno gli aumenti del 340 %, del 517 % e del 432 % verificatisi nei prodotti derivanti dall'applicazione delle tariffe.

Il confronto fra il 1920-21 e il 1912-13 dà: per il costo della tonn.-km. gli aumenti del 563 %, del 611 % e del 623 % per le tre categorie di trasporti considerate, e per i prodotti gli aumenti rispettivi del 271 %, del 732 % e del 659 %.

Come si vede, il maggior costo della tonn.-km. afferente agli esercizi 1921-22 e 1920-21 rispetto al 1912-13 è in relazione anche al carico medio per asse: difatti troviamo numeri che poco diversificano fra loro per le merci a vagone (582 % e 563 %) e per il bestiame (628 % e 623 %) che ebbero un carico medio quasi uguale per le prime ed uguale per il secondo, mentre si discostano notevolmente per le merci a dettaglio (744 % e 611 %) il cui carico per asse diminuì del 18 % circa nel 1921-22 rispetto al 1920-21.

I risultati dei nostri calcoli trovano anche qui una concordanza degna di rilievo.

Relativamente ai prodotti, una disamina simile a quella ora eseguita è resa impossibile sia pel fatto degli aumenti di tariffa che andarono in vigore col 16 novembre 1920 e che ricaddero perciò completamente sull'esercizio 1921-22 e per soli sette mesi e mezzo su quello del 1920-21, sia perchè tali aumenti non furono uniformi per tutte le merci e infine perchè nei prodotti entra notevolmente in giuoco la distanza dei trasporti per la differenzialità delle tariffe. E per le merci a dettaglio si deve anche aggiungere la circostanza della concorrenza fatta alle ferrovie coi trasporti per via ordinaria a mezzo di camions, specialmente nel 1921-22 e per le merci ricche, circostanza che ha influito di per se stessa sulla diminuzione del prodotto avutosi in questo esercizio.

Roma, Febbraio 1923.

Ing. D. SERANI.

La manipolazione meccanica di bagagli, poste e merci nelle stazioni tedesche*

Sistemi adottati per il servizio dei viaggiatori
e il trasporto dei bagagli, dei colli ferroviari e postali e delle merci

(Vedi Tav. da XVIII a XX fuori testo).

STAZIONE DI COBLENZA ⁽¹⁾

La stazione di Coblenza fu aperta all'esercizio nel 1890.

La pianta del fabbricato è rappresentata dalla tav. XX.

È una stazione di transito con il piano dei binari sopraelevato sulle strade adiacenti.

I binari di stazione sono tredici, dei quali sei destinati ai treni viaggiatori.

Alcuni binari destinati ai treni viaggiatori sono fiancheggiati da un marciapiedi di servizio, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste e da un mar-

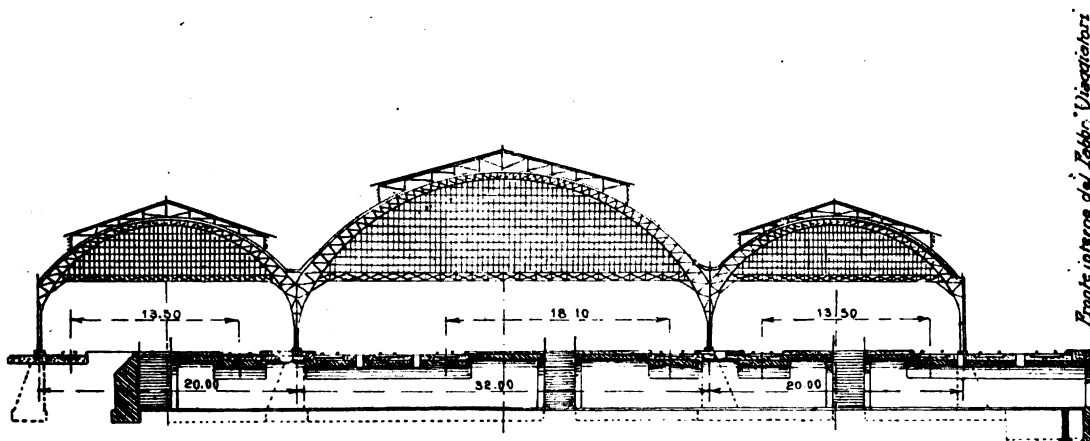


Fig. 13. — Sezione trasversale delle tettoie.

ciapiedi per viaggiatori; altri sono fiancheggiati da un marciapiedi che serve sia per viaggiatori sia per servizio.

Tre sottopassaggi attraversano il piazzale di stazione: uno per le poste, uno per viaggiatori, uno per bagagli e merci a G. V. A.

Il primo che si diparte dal fabbricato delle poste, separato dal fabbricato viaggiatori, comunica coi due marciapiedi di servizio mediante montacarichi, il secondo coi

* Continuazione e fine, vedi fascicolo precedente.

(1) Vedi: *Revue Générale des Chemins de fer*, 1886; *Centralblatt*, 1903; *Zeitschrift für Bauwesen*, 1913.

tre marciapiedi per viaggiatori mediante doppie scale, il terzo coi due marciapiedi di servizio mediante montacarichi e con l'impianto della G. V. A., esterno alla stazione, mediante altro montacarichi.

Il primo e il terzo sottopassaggio sono larghi m. 4; il secondo è largo m. 6.

I carrelli dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A. sono spinti a mano.

Gli otto binari intermedi e i marciapiedi sono coperti da tre tettoie e da una pensilina metallica.

La tettoia centrale ha una luce di m. 32, le due laterali hanno una luce di m. 20, sostenute da centine distanti fra loro m. 9,60 (vedi fig. 13).

Le centine sono impostate sui due marciapiedi di servizio, mentre la pensilina copre il primo marciapiedi adiacente al fabbricato viaggiatori.

STAZIONE DI HALLE SULLA SAALE ⁽¹⁾

La stazione di Halle sulla Saale fu portata a compimento nel 1892.

Il piano della stazione è schematicamente rappresentato nella tav. XVIII dalla quale si può desumere che essa è costituita dal fabbricato viaggiatori e da due gruppi di linee di transito ad esso laterali.

I due gruppi di linee hanno il piano dei binari sopraelevato di m. 3,80 sulle strade adiacenti e sono serviti: il gruppo ad est da otto binari dei quali quattro destinati ai treni viaggiatori, tre ai treni merci ed uno esterno alla circolazione; il gruppo a ovest da cinque binari dei quali quattro destinati ai treni viaggiatori ed uno esterno alla circolazione.

Ciascun binario destinato ai treni viaggiatori dei predetti gruppi è fiancheggiato da un marciapiedi di servizio, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste, e da un marciapiedi per viaggiatori di larghezza variabile da m. 8,50 a m. 10.

Sui marciapiedi per viaggiatori sono disposti cartelli indicatori con manovra a leva, indicanti la direzione di partenza del treno di cui è atteso l'arrivo, nonchè orinatoi, chioschi per bar e fontanelle per acqua potabile.

Fra le scale vi sono delle aperture per illuminare i sottopassaggi pei viaggiatori, di cui si dirà in appresso, e piccole garitte di servizio.

I due gruppi comunicano fra loro mediante un ballatoio largo m. 3,50 circa, disposto lungo la fronte nord del fabbricato viaggiatori, e mediante un altro passaggio disposto lungo la fronte opposta.

I binari e i marciapiedi di ognuno dei due gruppi sono coperti da due tettoie metalliche a sesto ribassato, della luce di m. 20,15 e m. 18 e della lunghezza di m. 106 circa, aventi i loro ritti sui marciapiedi di servizio, collegate alle pareti longitudinali del fabbricato viaggiatori mediante due tettoiette a falda inclinata (vedi fig. 14).

L'ingresso principale della stazione si apre su un piazzale comunicante colla Delitzscherstrasse, nel tratto compreso fra i manufatti che sostengono i due gruppi di linee sopraelevate.

Il fabbricato viaggiatori è pure compreso fra i due gruppi di linee suddetti.

⁽¹⁾ Vedi: *Zeitschrift für Bauwesen*, 1875; *Centralblatt*, 1888 *Organ*, 1889; *Zeitschrift für Bauwesen*, 1892; *Zeitschrift für Bauwesen*, 1893.

Per rendere minimi i percorsi ed evitare attraversamenti a raso o mediante passerelle sopraelevate, si sono disposti al piano delle strade i locali destinati ai viaggiatori e ai bagagli collegandoli ai marciapiedi stessi mediante sottopassaggi, scale e montacarichi.

Si sono disposti invece al piano del piazzale di stazione i locali destinati all'esercizio e quelli per i ricevimenti ufficiali.

La disposizione dei locali nel detto fabbricato è rappresentata dalla tav. XVIII.

Nella prima parte dell'atrio e ai due lati sono situati i due locali per spedizione e arrivo dei bagagli, specificati a seconda della destinazione e della provenienza del gruppo

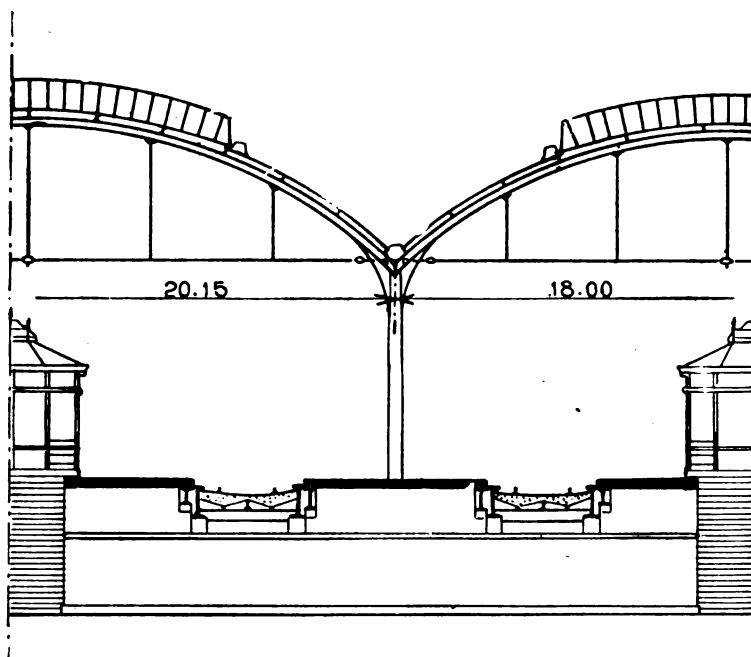


Fig. 14. — Sezione trasversale delle tettoie.

di linee sovrastanti e comunicanti con i due marciapiedi di servizio mediante due montacarichi idraulici.

Nella seconda parte dell'atrio e dai due lati si dipartono i due sottopassaggi per viaggiatori, larghi m. 8 e comunicanti con i due marciapiedi per viaggiatori mediante due scale di m. 3 di larghezza.

Da ogni sottopassaggio per viaggiatori si accede alle latrine per uomini e donne, illuminate da finestre a prentisi lungo le pareti d'ambito delle scale summenzionate, mentre da uno solo dei sottopassaggi si accede al locale dei bagagli a mano.

I locali di servizio sono disimpegnati da un cunicolo, largo m. 2,08 e comunicante coi marciapiedi per viaggiatori mediante scale di m. 1,20 di larghezza.

Affiancato al detto cunicolo è quello delle poste, largo m. 3,50, che comunica ad una sua estremità col fabbricato ad uso delle poste e lungo il suo percorso coi marciapiedi di servizio intermedi mediante montacarichi idraulici e scale.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

STAZIONE DI AMBURGO (1)

La stazione di Amburgo fu aperta all'esercizio nel 1906.

Il piano della stazione è rappresentato dalla tav. XVIII.

È una stazione terminale per le linee di Lubecca e Kiel e di transito per le linee di Berlino, Colonia e Cuxaven, le quali hanno per stazione terminale quella di Altona.

Essa sorge fra la Glockengiesserwall e la Kirchen-Allee.

Il piano dei binari è a circa m. 6 sotto le strade adiacenti.

Poichè nè dal lato della Glockengiesserwall, nè da quello della Kirchen-Allee vi era spazio sufficiente per sviluppare il fabbricato viaggiatori, il corpo principale di esso è stato disposto trasversalmente ai binari, al piano delle strade, in modo che viene sottopassato dai binari stessi.

La soluzione adottata si allontana dalle consuete, ma ha però permesso di ottenere una particolare semplicità nella disposizione.

A sud, la Steintordamm limita la lunghezza dei corpi laterali.

I binari di stazione sono dodici, dei quali otto destinati ai treni delle grandi linee, due ai treni delle linee locali e due per manovra secondo le designazioni indicate nella pianta.

Ciascun binario è fiancheggiato da un marciapiedi di servizio di larghezza variabile, contrassegnato nella pianta con numeri arabi, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste, e da un marciapiedi per viaggiatori, pure di larghezza variabile, contrassegnato nella pianta con numeri romani, ad eccezione dei due binari per manovra i quali sono fiancheggiati da soli marciapiedi di servizio.

I marciapiedi si prolungano a nord oltre il fabbricato viaggiatori e a sud oltre la Steintordamm, raggiungendo la lunghezza di m. 250 circa.

Su ogni marciapiedi per viaggiatori trovansi chioschi per i dirigenti del movimento, per bar e per orinatoi, cartelli a leva indicanti la direzione o la provenienza dei treni, nonchè appositi sedili a disposizione dei viaggiatori in attesa dei treni.

I marciapiedi per viaggiatori verso nord sono in comunicazione fra loro e col fabbricato viaggiatori mediante cinque scale, divise in due parti da un parapetto intermedio e mediante cinque ascensori per viaggiatori.

La divisione delle scale è stata adottata onde tenere divisi i viaggiatori in partenza da quelli in arrivo.

I detti marciapiedi verso sud sono in comunicazione fra loro mediante altre cinque scale larghe m. 2, collegate da una passerella, larga m. 4, dalla quale, attraverso due piccoli vestiboli alle testate si accede alle strade laterali.

In corrispondenza a questa passerella nel sotterraneo corre un cunicolo di m. 4,50 di larghezza e m. 3 di altezza, per i viaggiatori in arrivo o in partenza colla metropolitana che segue la Steintordamm.

La comunicazione fra passerella e cunicolo è data da scale di m. 2 di larghezza.

Binari e marciapiedi sono coperti da una struttura metallica, lunga m. 140, a tre navate, una centrale formata da una sola tettoia avente il suo asse nella stessa direzione dei binari, e due laterali formate da una serie di nove tettoie aventi il loro asse trasversale alla direzione dei binari stessi.

(1) Vedi: *Génie Civil*, 1904; *Centralblatt*, 1906; *Allgemeine Bauzeitung*, 1909.

La tettoia centrale ha m. 73 di luce ed è sostenuta da centine ad arco a due cerniere al piede, distanti fra loro m. 15 verso ovest e m. 16,50 verso est.

Le tettoie laterali hanno m. 30,50 di luce e sono sostenute da centine dello stesso tipo di quelle della tettoia centrale.

Il corpo principale del fabbricato viaggiatori ha una struttura completamente in ferro (ritti e coperture) con riquadri in muratura.

I ritti in ferro si elevano dal piano dei marciapiedi.

Dal corpo principale si staccano due corpi laterali, di cui quello verso la Glockengiesserwall si prolunga fino alla Steintordamm, ma è di altezza e di larghezza limitatissima, l'altro verso la Kirchen-Allee ha una lunghezza limitata, ma ha altezza e larghezza notevoli.

La disposizione dei locali nel detto fabbricato è rappresentata dalla tav. XVIII.

Le sale sono divise in due parti da una scalinata intermedia in modo che le parti a nord hanno i loro pavimenti sopraelevati su quelle a sud e ciò allo scopo di creare sotto le parti rialzate una galleria di comunicazione fra il locale per spedizione dei bagagli e il locale per consegna dei bagagli in arrivo, galleria che corre lungo la fronte a nord del corpo principale del fabbricato viaggiatori.

In detta galleria per il trasporto dei bagagli in arrivo sono disposte due tele continue, parallele fra loro e moventisi nella stessa direzione verso il locale per consegna dei bagagli in arrivo.

Le due tele sono collegate nel modo che si esporrà in appresso con altre due tele continue, delle quali una trova origine su due marciapiedi per viaggiatori fra i binari di arrivo da Lubeca e Berlino, l'altra trova origine sul sesto marciapiedi di servizio, lungo un lato del quale arrivano i treni da Colonia, Francoforte sul Meno e Cuxaven.

Queste due ultime tele salgono dai detti marciapiedi colla pendenza del 30 % circa, fino a penetrare nella galleria dianzi accennata.

All'origine delle tele sono disposti un banco fisso in ferro e un piccolo piano a rulli mobili in ferro.

Il bagaglio in arrivo viene deposto sul banco fisso, quindi viene sospinto sul banco a rulli mobili e infine sulla tela dalla quale viene trascinato.

Nel punto di concorso delle due tele ascendenti con quelle ad esse normali poste nella galleria superiore havvi un raccordo formato da un piano orizzontale munito di rulli conici in ferro.

Questo piano orizzontale ha una lunghezza limitatissima ed è in curva di piccolo raggio, in modo che il bagaglio viene ad impegnare la tela orizzontale superiore quando non ha ancora lasciato colla sua estremità posteriore la tela ascendente.

Le tele sono formate da un vero tessuto rivestito di gomma, largo m. 1,30; esse corrono fra due sponde di legno con velocità di un metro al secondo.

L'impianto è in uso da più di dieci anni e funziona ottimamente.

Nella stessa galleria in cui sono disposte le tele continue, sono installati dieci montacarichi per il trasporto dei bagagli in partenza provenienti dal locale di spedizione.

Ogni montacarichi corrisponde ad un marciapiedi per viaggiatori o di servizio.

Poichè in Amburgo il movimento postale è intensissimo, onde questo possa svolgersi nel più rapido modo possibile è stato eretto nel triangolo a sud, formato dalle linee di Berlino e di Hannover, un edificio postale di dimensioni notevoli.

In questo edificio viene fatto lo smistamento delle corrispondenze e dei pacchi per tutto il dipartimento di Amburgo.

I sacchi postali vengono direttamente caricati sui vagoni postali da mettersi in composizione ai treni oppure trasportati mediante carrelli ai vagoni postali che già sono in composizione ai treni.

Per quest'ultimo servizio havvi uno speciale cunicolo di comunicazione fra l'edificio postale e una galleria trasversale sottopassante i marciapiedi e i binari di stazione la quale sbocca al suo estremo ovest in un padiglione pure destinato alle poste.

Poichè l'edificio postale è al piano dei binari, il cunicolo summenzionato in un primo tratto discende e in un secondo tratto si mantiene orizzontale.

Nel primo tratto, per il traino dei carrelli, è adottata una catena Galle continua, che corre in un canaletto ricavato sotto il pavimento del cunicolo.

Il carrello viene trascinato o frenato dalla catena Galle mediante catenaccio di inserzione.

Lungo tutto il cunicolo sono disposti due binari formati da ferri a L.

I binari sono molto avvicinati alle pareti in modo da lasciare in mezzo il maggiore spazio possibile e danno luogo ad un piccolo rialzo del pavimento limitato dalle guide esterne di ciascun binario.

La larghezza del cunicolo è di m. 4, l'altezza è di m. 2,50.

La galleria trasversale in cui sbocca il detto cunicolo e che sottopassa i marciapiedi e i binari di stazione è larga m. 6 e alta m. 2,50.

Una fila di ritti intermedi divide la larghezza in due luci.

La comunicazione fra la galleria e i marciapiedi di servizio è data da montacarichi elettrici.

STAZIONE DI NORIMBERGA ⁽¹⁾

La stazione di Norimberga è stata costruita dal 1901 al 1911.

Il piano della stazione è schematicamente rappresentato dalla tav. XIX.

È una stazione di transito con il piano dei binari sopraelevato sulle strade adiacenti.

I binari di stazione destinati ai treni viaggiatori sono ventuno. Alcuni di essi sono fiancheggiati da un marciapiedi di servizio, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste e da un marciapiedi per viaggiatori; altri sono fiancheggiati da un unico marciapiedi che serve sia per viaggiatori, sia per servizio.

I marciapiedi esclusivamente destinati ai viaggiatori e quelli promiscuamente destinati ai viaggiatori ed al servizio sono larghi m. 7; quelli invece esclusivamente destinati al servizio sono larghi m. 5.

I marciapiedi sono lunghi m. 240 circa.

Sui marciapiedi viaggiatori sono disposti sedili di legno.

Come si vede nella tav. XIX, quattro cunicoli, una galleria e un sottovia attraversano il piazzale di stazione susseguendosi da sinistra a destra nell'ordine qui indicato.

1° un cunicolo, largo m. 4, è disposto in corrispondenza ai due fabbricati per le poste e per i pacchi postali, separati dal fabbricato viaggiatori, e serve per le poste in arrivo e in partenza.

⁽¹⁾ Vedi: *Das Betriebshauptgebäude, Denkschrift von Dr GROESCHKE, München, 1906.*

Esso comunica mediante tre montacarichi con i tre marciapiedi esclusivamente destinati al servizio e mediante altri due montacarichi con due marciapiedi promiscuamente destinati ai viaggiatori ed al servizio.

Sotto il piazzale di stazione e con accesso dal detto cunicolo è ricavato un locale ad uso dei servizi postali.

2° Una galleria, larga nel primo tratto m. 9 e nel secondo tratto m. 6, è disposta in corrispondenza al vestibolo degli arrivi e serve per viaggiatori in arrivo. Essa comunica mediante scale di m. 2,20 di larghezza coi marciapiedi per viaggiatori.

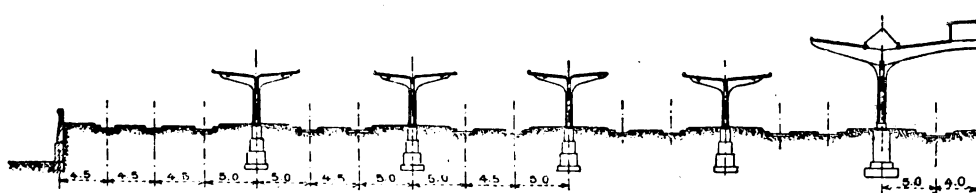


Fig. 15. — Pensiline e tettoie. — Insieme (1ª parte).

3° Un cunicolo, largo m. 4, è disposto in corrispondenza ai locali di consegna dei bagagli in arrivo e di spedizione dei bagagli in partenza e serve promiscuamente per ambedue i servizi.

Esso comunica mediante tre montacarichi coi tre marciapiedi esclusivamente destinati al servizio e mediante un altro montacarichi con il marciapiedi promiscuamente destinato ai viaggiatori e al servizio, che corre lungo il fabbricato viaggiatori.

4° Un cunicolo, largo m. 5, è disposto in corrispondenza al vestibolo delle partenze per i treni diretti e serve per viaggiatori in partenza coi detti treni.

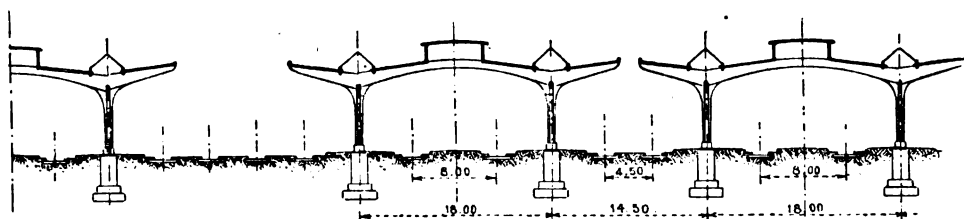


Fig. 16. — Pensiline e tettoie. — Insieme (2^a parte).

Esso comunica mediante scale di m. 2,90 di larghezza coi marciapiedi per viaggiatori.

Sotto il piazzale di stazione e con accesso dal detto cunicolo sono ricavati un locale ad uso magazzino merci, un locale ad uso ricovero del personale, un locale per latrine, un locale ad uso ristorante e infine un locale per riposo del personale.

5° Un cunicolo, largo m. 5, è disposto in corrispondenza al vestibolo delle partenze per i treni vicinali e serve per viaggiatori in partenza coi detti treni.

Esso comunica mediante scale di m. 2,20 di larghezza coi marciapiedi viaggiatori;

6° Un sottovia per la Celtisstrasse.

I montacarichi summenzionati sono idraulici e hanno le chiusure dei pozzi ad ante ribaltabili.

La loro portata è di kg. 1200.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

Binari e marciapiedi sono coperti da tettoie e pensiline in cemento armato, come risulta dal disegno di insieme (vedi fig. 15 e 16).

Le tettoie a due file di pilastri sono tre, hanno una luce di m. 18 con sbalzi laterali alla luce di m. 6,30 e sono traforate da una tripla fila di lucernari, uno centrale largo m. 6 e due laterali sui pilastri larghi m. 3.

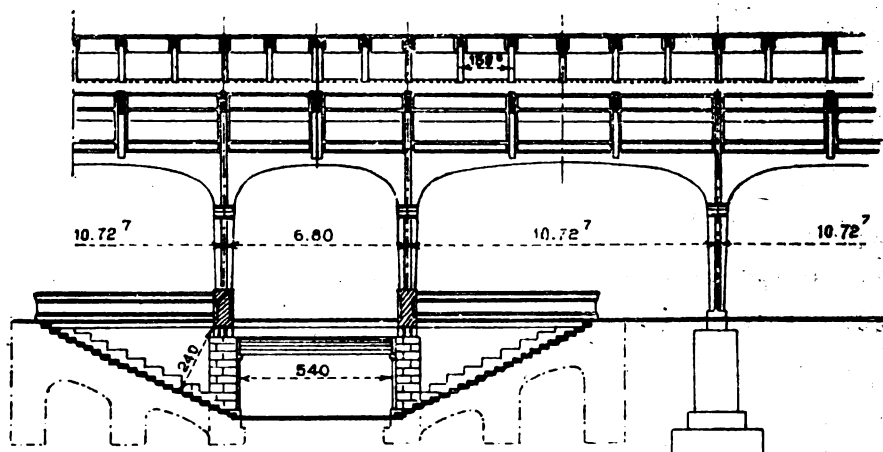


Fig. 17. — Sezione longitudinale di una tettoia.

Il primo lucernario è munito di un tettuccio ricurvo in cemento armato; gli altri due sono protetti da un tettuccio metallico (vedi fig. 17 e 18).

Le pensiline a una sola fila di pilastri sono quattro, coprono una larghezza di

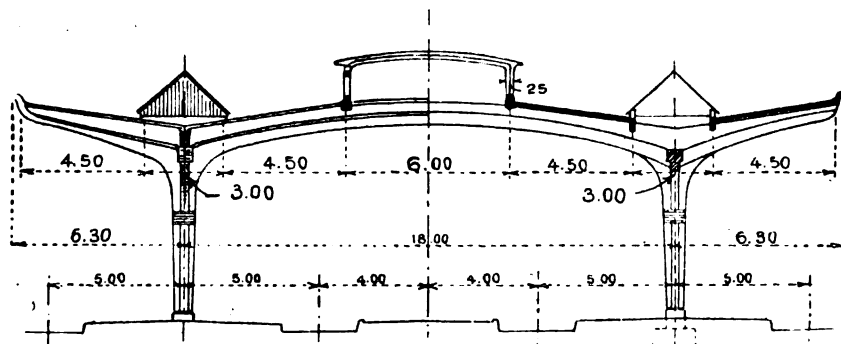


Fig. 18. — Sezione trasversale di una tettoia.

m. 7,65 con due sbalzi laterali di m. 3,825. L'interasse normale dei pilastri delle tettoie e pensiline nel senso longitudinale è di m. 10,73.

La disposizione dei locali nel fabbricato viaggiatori è schematicamente rappresentata nella tav. XIX.

STAZIONE DI LUBECCA ⁽¹⁾

La stazione di Lubecca è di recente costruzione. Il piano della stazione è rappresentato dalla tav. XIX.

⁽¹⁾ Vedi: *Zeitschrift für Bauwesen*, 1908.

È una stazione terminale per alcune linee, di regresso per la Meclenburgo-Amburgo e per la Amburgo-Ratzeburgo e Mölln e di transito per le linee di Amburgo-Travemünde, Berlino-Kiel e Amburgo-Holsteinischen Schweiz.

Il piano dei binari è più basso delle strade adiacenti.

I binari di stazione sono undici, dei quali otto destinati ai treni viaggiatori e tre di servizio.

Quattro sono i marciapiedi per viaggiatori; due quelli di servizio, specialmente destinati al trasporto dei bagagli e delle poste.

Due marciapiedi per viaggiatori raggiungono i 300 metri di lunghezza, gli altri due sono notevolmente più lunghi.

Ciascun marciapiede per viaggiatori è largo m. 10,20 ed è sopraelevato di cm. 76 sul piano del ferro.

Tutti questi marciapiedi sono fra loro collegati mediante due ballatoi trasversali sovrappassanti i binari al piano delle strade, utilizzati tanto per le partenze come per gli arrivi: uno per viaggiatori, l'altro per i bagagli e le poste.

Il ballatoio per viaggiatori, a struttura in ferro, è largo m. 10, alto m. 14 e lungo quasi metri 100 e comunica con i marciapiedi per viaggiatori mediante scale.

Il ballatoio per i bagagli e le poste, a struttura in ferro, è largo m. 6,90, lungo metri 92,50 e comunica coi marciapiedi mediante montacarichi.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

I binari e i marciapiedi sono coperti da quattro tettoie metalliche lunghe m. 127 e aventi una luce complessiva di m. 87,60 sostenute da centine a traliccio ad arco ribassato.

Il fabbricato viaggiatori si trova lateralmente ai binari, ma al piano delle strade circostanti e quindi sopraelevato sul piano dei binari stessi.

La disposizione dei locali nel detto fabbricato è rappresentato dalla tav. XIX.

STAZIONE DI KARLSRUHE ⁽¹⁾

La stazione di Karlsruhe è di recente costruzione.

Il suo piano è schematicamente rappresentato dalla tav. XX.

È una stazione di transito per le linee principali, e di testa per le linee secondarie con il piano dei binari sopraelevato sulle strade adiacenti.

I binari di stazione destinati ai treni viaggiatori sono quattordici, dei quali dieci di transito e quattro terminali.

Ciascun binario di transito è fiancheggiato da un marciapiedi di servizio, specialmente destinato al trasporto dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A., largo m. 5, e da un marciapiedi sopraelevato per viaggiatori, largo m. 10.

Il primo marciapiedi adiacente al fabbricato viaggiatori, largo m. 7, serve tante per viaggiatori come per il servizio e più precisamente la sua parte centrale è utilizzata per i treni speciali, il tratto estremo a sinistra (vedi tav. XX) è utilizzato per le poste e il tratto estremo a destra costituisce l'accesso alla stazione di testa delle linee secondarie.

Sui marciapiedi per viaggiatori sono disposti chioschi per i dirigenti del movimento e per latrine.

⁽¹⁾ Vedi: *Deutsche Bauzeitung*, 1910; *Zeitschrift für Bauwesen*, 1914; *Génie Civil*, 1914.

Come si vede dalla tav. XX, due gallerie e due cunicoli attraversano il piazzale di stazione susseguendosi da destra a sinistra nell'ordine qui indicato:

1° Un cunicolo, largo m. 4, è disposto in modo che all'estremo, verso il fabbricato viaggiatori, comunica con la sala per spedizioni e consegna dei bagagli e con la sala per spedizioni e consegna delle merci a G. V. A.; all'estremo opposto comunica invece con gli impianti per spedizioni e arrivi delle merci a G. V.

Il detto cunicolo serve per i bagagli e per le merci a G. V. A. in arrivo ed in partenza.

Esso comunica mediante cinque montacarichi coi cinque marciapiedi di servizio, mediante un altro montacarichi col primo marciapiedi che corre lungo il fabbricato viaggiatori e infine mediante un ultimo montacarichi con gli impianti per spedizioni e arrivi delle merci a G. V.

Di altri due montacarichi sono preparate le nicchie lungo le pareti del cunicolo.

Questi tre ultimi montacarichi al piano superiore di stazione non sbucano in corrispondenza ai marciapiedi, ma fra i binari di deposito.

La portata dei montacarichi è di kg. 1250.

Il cunicolo in parola ha piccole nicchie, in corrispondenza ai marciapiedi sovrastanti, per sosta e incrocio dei carrelli e può comunicare anche mediante una scala col secondo marciapiedi, a partire dal fabbricato viaggiatori.

2° Una galleria, larga m. 15, è disposta in corrispondenza al grande atrio per le biglietterie e serve per i viaggiatori in arrivo ed in partenza.

È divisa in due campate da una fila intermedia di ritii.

Essa comunica coi marciapiedi per viaggiatori, nonchè col marciapiedi che corre lungo il fabbricato viaggiatori, mediante scale di m. 3,50 di larghezza.

La copertura è intramezzata da solai a mattonelle di vetro posti in corrispondenza ai marciapiedi per viaggiatori.

3° Una galleria, larga m. 8, è disposta sul mezzo dei marciapiedi e serve come galleria sussidiaria per viaggiatori, prevalentemente in arrivo.

Anche questa galleria comunica coi marciapiedi per viaggiatori, nonchè col marciapiedi che corre lungo il fabbricato di stazione, mediante scale.

Anche la copertura di questa galleria è intramezzata da solai a mattonelle di vetro posti in corrispondenza ai marciapiedi per viaggiatori.

4° Un cunicolo, largo m. 4, è disposto in corrispondenza al fabbricato per le poste e comunica a un estremo col detto fabbricato, all'altro con gli impianti per spedizioni e arrivi per pacchi postali a vagone completo.

Il detto cunicolo serve per le poste in arrivo e in partenza.

Esso comunica mediante cinque montacarichi coi cinque marciapiedi di servizio, mediante due montacarichi col primo marciapiedi che corre lungo il fabbricato viaggiatori e infine mediante un ultimo montacarichi con gli impianti per spedizioni e arrivi dei vagoni per pacchi postali.

Di altri due montacarichi sono preparate le nicchie lungo le pareti del cunicolo.

Questi tre ultimi montacarichi al piano superiore di stazione non sbucano in corrispondenza ai marciapiedi, ma fra i binari di deposito.

La portata dei montacarichi è di kg. 1250.

Il cunicolo in parola può comunicare anche, mediante una scala, col primo marciapiedi che corre lungo il fabbricato viaggiatori.

I carrelli dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A. sono spinti a mano.

I binari dei marciapiedi sono coperti da cinque tettoie metalliche aventi una luce di m. 21,50, sostenute da centine distanti fra loro m. 11.

Le dette centine sono impostate sui marciapiedi di servizio e sul marciapiedi che corre lungo il fabbricato viaggiatori.

Quest'ultimo marciapiedi è coperto da una tettoietta speciale.

In prolungamento delle tettoie dalla parte degli impianti per le poste sono state costruite pensiline sui marciapiedi di servizio.

Il fabbricato viaggiatori si compone di tre parti: la parte a sinistra riservata a padiglione per ricevimenti ufficiali, la parte centrale riservata alla stazione di transito e la parte a destra riservata a stazione di transito e di testa insieme.

La disposizione dei locali tanto al piano dei binari quanto al piano delle strade risulta dalla tav. XX.

STAZIONE DI DARMSTADT ⁽¹⁾

La stazione di Darmstadt è di recente costruzione.

Il suo piano è schematicamente rappresentato dalla tav. XX.

È una stazione di transito con il piano dei binari di circa m. 6,50 più basso delle strade adiacenti.

I binari di stazione, destinati ai viaggiatori, sono dieci; vi sono inoltre due binari, quelli più vicini al fabbricato viaggiatori, destinati ai treni speciali.

Otto dei dieci binari destinati ai viaggiatori sono fiancheggiati da un marciapiedi di servizio, largo poco più di m. 3 e sopraelevato di circa centimetri 35 sul piano dei binari, specialmente destinato al trasporto dei bagagli e delle poste, e da un marciapiedi per viaggiatori, largo circa m. 9 e sopraelevato di circa centimetri 70 sul piano dei binari.

Fra il fabbricato viaggiatori e la prima tettoia sonvi: da un lato del fabbricato un marciapiedi per treni speciali, in adiacenza ai locali per ricevimenti ufficiali, dall'altro lato un altro marciapiedi esclusivamente riservato alle poste.

Tutti questi marciapiedi sono fra loro collegati mediante tre ballatoi trasversali sovrappassanti i binari al piano delle strade, utilizzati tanto per le partenze come per gli arrivi: uno per viaggiatori, un altro per bagagli ed un terzo per le poste.

Il ballatoio per viaggiatori a struttura in ferro è largo m. 10 circa e comunica con i marciapiedi per viaggiatori mediante scale larghe m. 2,50 nelle due rampe superiori e m. 3 nella rampa inferiore.

Il ballatoio per bagagli, a struttura in cemento armato, tutto racchiuso da pareti in muratura con finestre e coperto da tetto comune, è largo m. 6 circa e comunica con i marciapiedi per viaggiatori mediante scale e con i marciapiedi di servizio mediante montacarichi.

Una parte di esso ballatoio è riservata a passaggio per persone di riguardo nel caso che queste viaggino con treni ordinari, oppure ai viaggiatori nel caso di grande affluenza.

(1) Vedi: *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, 1912; *Zeitschrift für Bauwesen*, 1912; *Zeitschrift für Bauwesen*, 1913.

La detta parte di ballatoio comunica pertanto mediante apposito passaggio con una uscita posta a fianco del fabbricato viaggiatori e con il padiglione per ricevimenti ufficiali, come risulta dalla tav. XX.

Sotto le scale del ballatoio per viaggiatori e sotto quelle del ballatoio per bagagli sono stati ricavati locali di servizio.

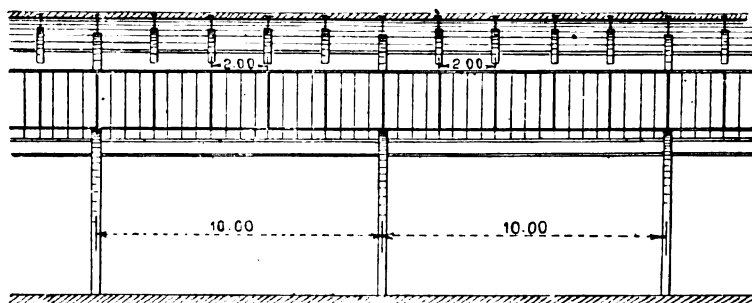


Fig. 19. — Sezione longitudinale delle tettoie.

Il ballatoio delle poste, a struttura in ferro poggiante su cavalletti pure in ferro, tutto racchiuso da invetriate, è largo m. 4 circa e comunica coi marciapiedi di servizio

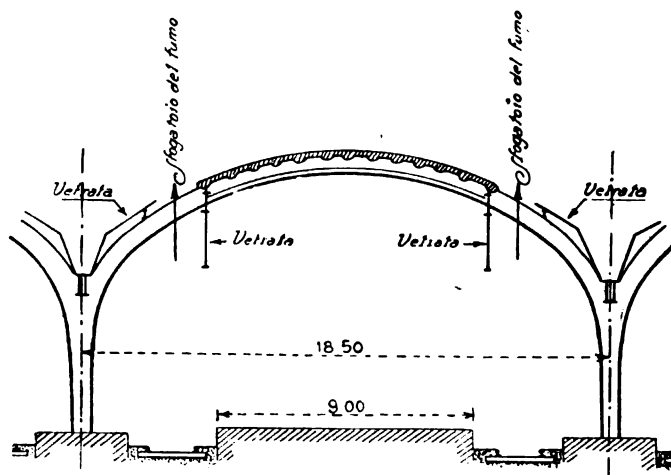


Fig. 20. — Sezione trasversale delle tettoie.

mediante pozzi per ascensori dal lato delle tettoie e mediante pozzi per scale dal lato esterno al piazzale.

I binari e i marciapiedi, esclusa la parte di cui diremo in appresso, sono coperti da cinque tettoie metalliche aventi la luce di m. 18,50 circa, sostenute da centine a sesto ribassato, distanti fra loro m. 10 circa (vedi fig. 19 e 20).

Le centine sono impostate sui marciapiedi di servizio.

La copertura è estesa alla parte centrale e alle parti laterali delle tettoie, mentre è omessa in corrispondenza ai binari per dare libero sfogo al fumo delle locomotive.

In corrispondenza al ballatoio per viaggiatori, e per una lunghezza di circa m. 30, la copertura dei binari e marciapiedi differisce da quella sopra descritta.

In tale zona la tettoia è posta in senso normale alle precedenti ed è su queste molto sopraelevata.

Questa tettoia ha la luce di m. 30 circa ed è sostenuta da centine distanti fra loro m. 2,30.

Le centine sono impostate su ritti di ferro poggianti sopra le centine delle tettoie longitudinali contigue dianzi descritte.

Appena fuori dalle tettoie longitudinali, alla estremità dei marciapiedi per i viaggiatori, sono disposti chioschi per i dirigenti del movimento.

Il fabbricato viaggiatori si trova lateralmente ai binari, ma al piano delle strade circostanti e quindi sopraelevato di circa m. 6 sul piano dei binari stessi.

La disposizione dei locali nel detto fabbricato è schematicamente rappresentata dalla tav. XX.

Dall'atrio si diparte il ballatoio per i viaggiatori sopradescritto.

Dal locale per la spedizione e la consegna dei bagagli si stacca il ballatoio per i bagagli dianzi accennato.

I carrelli dei bagagli e delle poste sono spinti a mano.

CENNI RIASSUNTIVI

Dalla descrizione fatta delle principali stazioni viaggiatori tedesche risulta quanto sia grande la importanza che in esse hanno assunto i servizi dei viaggiatori, dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A.

Per la effettuazione di detti servizi vennero previsti sistemi meccanici all'atto della redazione dei primitivi progetti, oppure adottati in seguito durante la costruzione e talvolta anche successivamente, mano a mano che l'aumentato traffico e la conseguente deficienza di spazio e di mezzi resero necessario accrescere la potenzialità degli impianti e fare fronte a esigenze nuove. Ne consegue che nella maggior parte dei casi le installazioni meccaniche rivestono carattere organico.

Esse sono di due specie:

- a) per il trasporto dei viaggiatori:
- b) per il servizio dei bagagli, delle poste e delle merci G. V. A.

SISTEMI MECCANICI PER VIAGGIATORI.

L'unico sistema meccanico impiegato nelle stazioni tedesche per il trasporto dei viaggiatori consiste nell'*ascensore*.

Esso è stato talvolta adottato non solo per il trasporto dei viaggiatori in genere, ma anche per quello degli ammalati e per quello delle persone di speciale riguardo nei locali destinati ai ricevimenti ufficiali.

SISTEMI MECCANICI PER BAGAGLI, PER POSTE E PER MERCI A G. V. A.

Nelle stazioni viaggiatori tedesche i carrelli dei bagagli, delle poste e delle merci a G. V. A. sono generalmente spinti a mano.

Nelle stazioni principali sono invece impiegati sistemi meccanici che variano non solo in relazione al servizio cui sono destinati e al modo secondo il quale esso deve svol-

gersi in ciascuna stazione, ma altresì in relazione alle speciali condizioni locali. Essi sono i seguenti:

- a) montacarichi elettrici oppure idraulici per carrelli;
- b) piani inclinati meccanici;
- c) tele continue combinate con banchi mobili a rulli;
- d) ferrovietta a fune continua traente;
- e) ferrovietta a catena continua Galle traente;
- f) ferrovietta elettrica a trolley.

Montacarichi. — Essi sono usati in quasi tutte le stazioni principali viaggiatori tedesche per i bagagli, per le poste e per le merci a G. V. A.

Essi sono, in genere, con piattaforma munita di guide opportunamente disposte per carrelli a tre ruote, hanno la gabbia racchiusa da pareti piene con porte a due battenti. La loro portata massima non supera generalmente i kg. 1500.

Piani inclinati meccanici. — Essi sono usati nella stazione di Monaco per il trasporto i bagagli in arrivo.

Tele continue. — Esse, combinate con banchi mobili a rulli, sono usate nella stazione di Amburgo per il soli bagagli in arrivo.

Il trasportatore a tela continua risulta conveniente in questo caso particolare, malgrado la discontinuità del servizio; ad ogni arrivo di treno l'apparecchio funziona soltanto per qualche minuto, ma a pieno rendimento; i bagagli vengono fatti passare rapidamente, uno dopo l'altro, dai bagagliai alla tela, che li trasporta senza inconvenienti, con piccolo impiego di energia motrice.

La tela continua deve però essere integrata da montacarichi per tutti i colli ingombranti e per le biciclette, le carrozzelle dei bambini, ecc.

Le tele continue verranno probabilmente impiegate tanto per i bagagli in partenza, quanto per i bagagli in arrivo, nei nuovi impianti che sono in corso di esecuzione nella stazione di Francoforte sul Meno.

Ferrovietta a fune continua traente, — Essa è stata impiantata nella stazione di Lipsia per le merci a G. V. A. in un cunicolo disposto fra gli impianti delle Ferrovie Prussiane e quelli delle Ferrovie Sassoni ed è integrata da montacarichi per vincere il dislivello esistente fra i detti impianti ed il sottostante cunicolo.

La ferrovietta a fune continua traente verrà probabilmente impiegata nei nuovi impianti per bagagli che sono in corso di esecuzione nella stazione di Francoforte sul Meno.

Ferrovietta a catena continua Galle traente. — Essa è stata adottata nella stazione di Amburgo per il trasporto delle poste, in un cunicolo intercorrente fra l'edificio postale e una galleria trasversale, pure destinata alle poste, sottopassante i marciapiedi e i binari di stazione, ed è integrata da montacarichi per vincere il dislivello esistente fra la detta galleria e i marciapiedi di servizio.

Ferrovietta elettrica a trolley. — Essa è stata usata nella stazione di Monaco per le poste in un cunicolo che congiunge la stazione con l'edificio del ministero del Commercio, nel quale sono sistemati gli uffici postali, ed è integrata da montacarichi per vincere il dislivello esistente fra il detto cunicolo e i marciapiedi di servizio.

Esaminati così, in ben quattro memorie organiche, gli speciali impianti eseguiti nelle stazioni delle principali amministrazioni ferroviarie estere per il servizio dei viaggiatori ed

il trasporto dei bagagli, dei colli ferroviari e postali e delle merci, ed i sistemi meccanici adottati nei diversi casi, si farà seguito esponendo in un prossimo articolo quali provvedimenti potrebbero essere presi e quali sistemi meccanici adottati per il trasporto dei bagagli, della posta e dei colli ferroviari nella nuova stazione di Milano, in costruzione, ed eventualmente in altre della rete in corso di trasformazione ed ampliamento.

Per i marciapiedi mobili a Parigi.

Crediamo opportuno riportare quasi integralmente alcune informazioni date di recente da fonte competente circa l'adozione di marciapiedi mobili sotto alcune grandi arterie stradali della capitale francese.

Su tredici progetti trattenuti per essere presentati alla giuria, nove adoperano il principio già utilizzato nel 1900: piattaforme parallele dotate di velocità diverse e crescenti dall'una all'altra. Gli altri quattro applicano un principio affatto differente, a spostamento progressivo, secondo il quale il marciapiedi mobile rallenterebbe in ogni stazione, per raggiungere rapidamente in seguito la velocità imposta di km. 12 all'ora.

Ciascuno di questi due principii ha i suoi vantaggi ed i suoi inconvenienti. Il primo non comprende stazioni e si può prender posto sulla piattaforma mobile in qualsiasi punto del percorso: il secondo, invece, ne comporta.

Per scegliere tra questi due principii si farà una prova su 300 metri circa di percorso ed allo scoperto per evitare le spese supplementari inutili di costruzione di un sotterraneo.

Anche a scopo economico si vorranno provare insieme i due sistemi, costruendo un solo marciapiedi fisso, fiancheggiato da due piattaforme mobili, una costruita secondo un principio e l'altra secondo l'altro principio.

Dopo questa prova, di cui giudici saranno consiglieri municipali, rappresentanti dell'amministrazione e tecnici sapienti, verranno assegnati i premi già fissati e la città, esaurita l'esperienza tecnica, dovrà studiare il lato finanziario della questione in base al sistema prescelto ed al percorso adottato.

Un primo insegnamento si potrà avere dall'esperienza in corso a New-York sul sistema a piattaforme parallele.

La Camera di commercio Internazionale per i problemi dei trasporti.

Nel recente Congresso tenuto in Roma dalla Camera di Commercio internazionale hanno formato oggetto di discussione le questioni relative ai trasporti. Per quelli terrestri fu votata una risoluzione tendente:

- 1° a che l'esercizio delle ferrovie, in condizioni normali, dipenda dall'iniziativa privata, salve le garanzie necessarie alla difesa nazionale;
- 2° all'adozione di una sagoma uniforme e di materiale ferroviario scambiabile;
- 3° all'eliminazione od almeno alla riduzione delle soste alle frontiere, semplificando tutte le varie formalità e generalizzando i servizi diretti;
- 4° all'istituzione di servizi rapidi ferroviari marittimi specialmente tra il continente e la Gran Bretagna, a mezzo di ferry-boats o dell'auspicata galleria.

Fu pure emesso un voto per l'abolizione dei passaporti obbligatori od almeno dei visti o per la sola semplificazione della relativa procedura. Venne in particolare richiesta la riduzione della tassa e l'aumento di validità per i visti dei passaporti.

Nella Società delle Nazioni: La Conferenza generale per le comunicazioni ed il transito. — La Commissione Consultiva e Tecnica

I lettori ricorderanno (vedi numero di aprile del 1921) che la Società delle Nazioni ha dato vita a parecchi organismi tecnici, che mentre da una parte devono servire a facilitare i molteplici compiti dell'Assemblea e del Consiglio della Società, hanno anche lo scopo di permettere agli Stati, membri della Società, di tenersi fra loro a contatto pel tramite dei rispettivi delegati tecnici in detti organismi, onde viemmeglio compiere i doveri internazionali che loro incombono.

Uno di questi organismi, dicemmo allora, è la Conferenza Generale per le Comunicazioni ed il Transito. La Conferenza peraltro, per espressa volontà dell'Assemblea, non è una organizzazione permanente, a guisa dell'Ufficio Internazionale del Lavoro, ma si riunisce solo periodicamente, a seconda dei bisogni, salvo a mantenere nel suo seno una Commissione Consultiva e Tecnica, nuova incarnazione del Comitato provvisorio, sorto in seno alla vecchia Commissione di studio, ora diventata la Conferenza Generale, per assistere, fra una sessione e l'altra, l'Assemblea, il Consiglio e gli Stati membri della Società.

Data la stretta attinenza della sfera di attività della Conferenza generale per le comunicazioni ed il transito col carattere della nostra Rivista, vogliamo qui dar mezzo di conoscere, oltre che il contenuto positivo dei lavori della Conferenza, anche la parte formale e cronologica dei medesimi.

Come si sa, la prima Conferenza generale delle comunicazioni e del transito fu tenuta a Barcellona dal 10 marzo al 20 aprile 1921 e vi presero parte 44 Stati. Lo scopo immediato di essa era quello di concretare i mezzi per assicurare e mantenere la libertà delle comunicazioni e del transito, secondo la prima parte dell'art. 23 e) del Patto fondamentale della Società, al commercio internazionale, che avendo necessità assoluta di stabilità e di continuità nella sue grandi correnti, deve essere sottratto alle rivalità politiche ed alle rappresaglie economiche. Così sarebbe stato possibile di diminuire le probabilità di conflitti, di ampliare il rendimento dell'attività economica mondiale, di ridurre al minimo i gravami sui trasporti, di dare un impulso alla unificazione normativa dei detti trasporti, e di offrire, fine meno confessato ma più evidente, definite garanzie agli Stati che hanno imperioso bisogno di trovare presso gli altri Stati sicurezza e regolarità nei propri trasporti di importazione e di esportazione, indispensabili alla loro vita.

Realizzare di primo acchito sì vasto scopo, quale è quello dell'organizzazione delle grandi linee di comunicazione del globo terraqueo, sarebbe stata opera, come sogliono esprimersi gli inglesi, *ultra vires*. La Conferenza si accontentò di accingersi alla risoluzione dei problemi già posati dai trattati, e di fissare, per gli altri problemi, i capisaldi di una risoluzione avvenire.

L'assemblea aveva già stabilito che le misure da escogitare dalle Conferenze possono essere prese sotto la forma di Convenzioni, di Raccomandazioni e di progetti di Risoluzione.

Due Convenzioni furono concluse ed approvate dalla Conferenza di Barcellona: una sui trasporti in transito, l'altra pei trasporti sulle vie navigabili d'interesse internazionale.

Queste Convenzioni sono oramai a tutti note, e non è il caso di esaminarle nei loro particolari. Basti dire che la Convenzione per la libertà del transito, con annesso Statuto, tende ad impedire interruzioni od impedimento ai trasporti che attraversano uno o più Stati, ma aventi inizio e termine al di là dei confini di detti Stati. Pone in principio la completa libertà di transito, con uguaglianza di condizioni. L'eguaglianza di condizioni in questa materia è il fondamento stesso della libertà, senza di cui la corrente di traffico che fosse sottoposta a condizioni più onerose sarebbe arrestata pel semplice gioco della concorrenza commerciale. La libertà poi deve essere intesa colle legittime riserve dipendenti dalle necessità di polizia, della difesa nazionale, ed in generale di adattamento alla situazione giuridica esistente in ciascun paese, ed alle condizioni locali di fatto.

Fu appunto nella misura di queste riserve, e precisamente nello stabilire quando la libertà di transito cesserebbe di essere un diritto internazionale legittimo per mutarsi in una manomissione dei diritti sovrani dello Stato che deve assicurare il transito, che si ebbe discrepanza di vedute fra gli intervenuti, i quali si trovarono invece d'accordo sul principio fondamentale. Da ciò la Risoluzione di mettere allo studio una convenzione che determinasse la libertà di transito in tempo di guerra.

La Convenzione e lo Statuto sul regime delle vie navigabili d'interesse internazionale, ossia delle vie acquee accessibili alla navigazione commerciale ordinaria, e danti accesso al mare a più di uno Stato, applica gli stessi principi di libertà e di uguaglianza, non limitatamente ai trasporti in transito ma anche a quelli in importazione, in esportazione, e perfino ai trasporti interni. Queste vie da tempo remoto formano oggetto di accordi internazionali generali o particolari. La navigazione sul Reno, sul Danubio, sul S. Lorenzo, sui grandi fiumi africani è già retta da norme ispirate ai detti principi. Lo statuto di Barcellona è riuscito a far accettare universalmente tali principi, certo non senza superare molte difficoltà, specialmente nei riguardi dell'America del Sud, ove il diritto internazionale fluviale ha seguito vie differenti da quello europeo.

Notevole poi il fatto che gli Stati firmatari si sono impegnati ad estendere, sotto il solo vincolo della reciprocità, in tempo di pace, e senza pregiudizio della loro sovranità, i diritti di libera navigazione anche sui corsi d'acqua navigabili considerati non come di interesse internazionale. La libertà di navigare costituisce una nuova forma di espressione del diritto di libero accesso al mare, diritto riaffermato colla dichiarazione accettata a Barcellona, che accoglie il riconoscimento del principio della bandiera a protezione della navigazione degli Stati che pur sono sprovvisti di litorale marittimo.

Lo spirito con cui le Convenzioni sono state studiate ed adottate fanno sì ch'esse sieno da considerarsi come l'inizio d'una evoluzione continua; e nella generalità e nella indeterminatezza delle formule adoperate deve intravedersi non un elemento di confusione, sorgente di controversie, ma la possibilità di adattamenti pratici a nuove necessità sorgenti dalla mutabilità dei fatti economici.

Una terza Convenzione fu sottoposta alla Conferenza di Barcellona, riguardante il regime internazionale delle strade ferrate. Ma il testo proposto non sembrò sufficiente a giustificare la forma di Convenzione. Così la Conferenza decise di limitarsi per ora ad una serie di Raccomandazioni, ma di addimandare ad una seconda Conferenza generale, da riunirsi entro due anni, il compito di elaborare una vera e propria Convenzione.

Da ultimo, utilizzando le competenze tecniche d'ogni parte del mondo, la Conferenza pur stimando prematura una convenzione pel regime internazionale dei porti marittimi, approvò uno Statuto tipo fondato sugli stessi principi che informano le Convenzioni ricordate.

Le Convenzioni concretate a Barcellona non potevano essere firmate che dai rappresentanti investiti di poteri plenipotenziari. Epperò la Convenzione per la libertà del transito, approvata all'unanimità meno una astensione, fu firmata da venti Stati. La Convenzione pel regime delle vie navigabili d'interesse internazionale riportò un voto contrario e tre astensioni, e fu firmata da quindici Stati. Tutti meno cinque firmarono la Raccomandazione riguardante i porti; tutti meno tre ⁽¹⁾ quella circa le ferrovie.

Per un quadro completo dei lavori espletati a Barcellona occorre accennare a due altri fatti, e cioè: alla pubblicazione d'un complesso di notizie sulla situazione generale dei trasporti nel mondo intero, messo meglio in luce da un felice riassunto dovuto a penna italiana ⁽²⁾; ed alla elaborazione del regolamento interno pel funzionamento delle Conferenze generali, e della Commissione consultiva e tecnica. Intanto siccome l'Assemblea della Società ha attribuito la facoltà di convocare la Conferenza generale al voto unanime del Consiglio, ne veniva che nessuna regolare periodicità era assicurata alla Conferenza, rendendo anche uno solo degli Stati componenti il Consiglio arbitro di mettere o meno in discussione una quistione, ad esempio di vitale importanza per uno o più Stati. Occorreva inoltre dar mezzo agli Stati di rinnovare i loro rappresentanti nel seno della Commissione consultiva e tecnica. La Conferenza perciò decise di fissare a non più di 4 anni la durata del mandato ai detti rappresentanti, e di permettere la riunione della Conferenza su richiesta di almeno un terzo degli Stati membri della Società.

Fu da ultimo proposto: a) la riunione di Conferenze parziali, composte cioè di rappresentanti non di tutti gli Stati, ma di una parte solamente e precisamente di quelli che per posizione geografica o altro fossero i soli interessati all'esame di quistioni strettamente regionali o continentali; b) di rendere di competenza delle Conferenze generali non solo la prima parte dell'art. 23 e) del Patto, riguardante le comunicazioni ed il transito, ma anche la seconda parte, riguardante l'equo trattamento del commercio.

Il Consiglio della Società delle Nazioni, su relazione di S. E. Quinones del León, si è astenuto di intervenire quanto al contenuto degli elaborati, avendo riscontrato che la Conferenza di Barcellona è rimasta nei limiti di competenza fissati, e d'altra parte le sue deliberazioni non sono in discordanza col Patto. E però le Convenzioni sono state trasmesse alla ratifica dei governi.

I voti della Conferenza: a) sulla vita quadriennale della Commissione consultiva

(1) Romania, Svizzera, Venezuela.

(2) Vedi questa rivista, n. del giugno 1922, pag. 234.

e tecnica; b) sulla convocazione delle Conferenze generali a richiesta d'un terzo dei membri della Società; c) sulla elaborazione d'una Convenzione pel regime internazionale delle strade ferrate; d) sulle questioni puramente tecniche non richiedenti l'intervento del Consiglio e dell'Assemblea sono stati accolti dal Consiglio, e trasmessi alla Commissione consultiva e tecnica per la preparazione delle concrete proposte.

I voti circa: a) la libertà di transito in tempo di guerra; b) l'equo trattamento del commercio, sono stati riservati ad ulteriore esame del Consiglio.

La Commissione Consultiva e Tecnica delle Comunicazioni e del Transito, quest'è l'appellativo ufficiale, secondo il voto della prima Conferenza generale comprende i delegati di otto Stati, membri del Consiglio (Belgio, Brasile, Cina, Francia, Giappone, Impero Britannico, Italia, Spagna) i delegati di sette Stati membri dell'Assemblea (Chili, Cuba, Danimarca, Olanda, Polonia, Svizzera, Uruguay) e di uno Stato (Estonia) non membro della Società, ma ammesso nelle organizzazioni tecniche della medesima.

Gli Stati rappresentati nel Consiglio in modo permanente nominano di diritto un delegato. Gli altri Stati pure aventi un delegato nella Commissione sono stati eletti dalla Conferenza di Barcellona.

La Commissione per costituire la sua organizzazione elaborò un regolamento interno, e si scelse un presidente ed un vice presidente, fissandone in un anno la durata in carica, stimando obbligatorio seguire il principio della rotazione delle cariche. Infine per seguire le direttive dell'Assemblea, non favorevole ad organizzazioni permanenti di grande mole, divise il lavoro di prima elaborazione fra tre sotto commissioni, una pei trasporti ferroviari, una pei trasporti per via acqua, la terza per gli affari generali e la statistica. Di quest'ultima sotto commissione è presidente il delegato italiano.

A queste sottocommissioni è stato trasmesso il compito di preparare la Convenzione per il regime internazionale delle ferrovie, e di studiare i voti tecnici formulati dalla prima Conferenza generale: a) la semplificazione delle tariffe ferroviarie interne a ciascuno Stato; b) la cessione di energia elettrica fra Stati.

Il progetto di Convenzione per le ferrovie secondo le direttive di studio si presenta come un codice sommario di obblighi internazionali ora per la prima volta affacciati, oppure già sanciti dalla pratica, riferentisi ai trasporti per ferrovia. Gli obblighi già sanciti dalla pratica sono estratti da convenzioni internazionali che furono o sono in vigore fra governi ed amministrazioni ferroviarie (convenzione di Berna, di Portorose, di Stresa; regolamenti del Verein tedesco; accordi e Convenzioni fra gli Stati Scandinavi; accordi e convenzioni tra gli Stati Americani; Convenzioni pel traffico con l'estremo Oriente, ecc. ecc).

I principii informanti convenzioni, accordi e regolamenti particolari sarebbero sceverati ed accolti nella Convenzione generale, insieme ai principii nuovi (tariffe, equo trattamento del commercio) ogni volta che presentassero una sufficiente generalità, da assicurare ancora meglio con la previsione di deroghe ed eccezioni.

La Convenzione allo studio si presenterebbe quindi con carattere affatto generale, non coincidente con alcuna delle convenzioni particolari, sebbene avente con esse strette relazioni. Le convenzioni particolari dovrebbero essere necessariamente uniformate alla Convenzione generale, salvo le deroghe, e sarebbero considerate come convenzioni di esecuzione, per materia, o per estensione territoriale.

Malgrado lo scetticismo molto diffuso, la Commissione è del parere che incaricata com'è delle proposte per assicurare in ogni momento la libertà delle comunicazioni e del transito, essa sente come primo compito quello di suscitare negli Stati, per effetto dei suoi consigli, dei suoi pareri, e sopra tutto per l'autorità morale che si propone di consolidare, la coscienza della loro solidarietà di interessi, e la volontà di coordinare i loro sforzi.

Resterebbe ora a parlare delle missioni affidate alla Commissione consultiva e tecnica dalla conferenza di Genova, e come ne sia sorta l'Unione Internazionale delle ferrovie (U. I. C.). Ma di questo ad una prossima occasione.

L. B.

I voti degli ingegneri russi all'estero.

È stato recentemente tenuto a Parigi un convegno degli ingegneri russi residenti all'estero, in cui vennero rappresentati ben 2500 membri.

Tra le questioni più importanti che vi furono trattate segnaliamo le seguenti:

- caratteri generali dello stato presente dell'industria e dei trasporti in Russia;
- partecipazione degli ingegneri stranieri ai lavori della Russia;
- ripartizione delle sfere governative e private nell'amministrazione delle officine russe;
- principi fondamentali del piano di risollevarimento economico della Russia;
- restaurazione dei trasporti in Russia.

Il Congresso ha riconosciuto la necessità, per rimediare alla condizione attuale, di favorire l'importazione in Russia di capitali stranieri, occorrenti sia al commercio, sia all'industria per l'acquisto di materie prime, sia al risanamento della moneta locale.

Si è riconosciuta l'importanza fondamentale del ripristino delle vie di comunicazione — strade, ferrovie e canali — e si è raccomandato che l'esercizio delle ferrovie venga affidato a società private, eccettuando le linee strategiche da lasciarsi allo Stato.

L'alleanza generale degli ingegneri russi all'estero, la cui sede è a Parigi, si propone di raccogliere, su tali problemi, tutte le informazioni che possano permettere di stabilire un programma particolareggiato di ricostruzione della Russia.

La collaborazione in larga misura degli ingegneri stranieri ai futuri lavori della Russia è fin d'ora giudicata come grandemente desiderabile.

La soluzione finanziaria per le nuove elettrificazioni svizzere.

In Svizzera il Consiglio federale aveva stabilito di rivolgersi alle banche nazionali per l'emissione di un prestito destinato ad affrettare ⁽¹⁾ l'elettrificazione delle ferrovie federali. Pareva però che in seguito si fosse rinunciato a tale idea, per le condizioni troppo gravose proposte dagli istituti interessati.

Da ultimo il Consiglio delle banche svizzere ha modificato le primitive proposte, dichiarandosi disposto ad un prestito col prezzo di emissione di 94,5 ed al saggio del 4 %.

L'ammontare dell'operazione raggiungerà i 120 milioni di franchi svizzeri, oltre 80 milioni in corso di emissione.

(¹) Vedi questa rivista, aprile 1923, pag. 154.

LE GALLERIE DI POSILLIPO

Su i dissesti e le riparazioni dei sotterranei attraverso la collina di Posillipo, presso Napoli

1 - La collina di Posillipo, che staccandosi dalle propaggini meridionali dei Camaldoli limita ad occidente la città di Napoli, è attraversata da non poche gallerie, antiche e recenti. Una delle ultime è quella costruita per la ferrovia direttissima Roma-Napoli, che abbiamo descritta a suo tempo ⁽¹⁾ ponendo in evidenza i lavori eseguiti in un tratto di circa m. 70, presso l'imbocco lato Napoli, il quale impegna tutta una zona di antiche cave abbandonate.

Fino al 1915 le condizioni statiche delle varie gallerie non hanno lasciato in genere a desiderare, ma da quell'anno incominciarono a manifestarsi parziali ed importanti dissesti. I quali furono dapprima limitati alla prima galleria tranviaria, ma nel 1919-20 si estesero sino all'antichissimo sotterraneo di *Cocceio*, obbligando a sospendere il transito dei veicoli e poco dopo anche quello dei pedoni e a lasciare quindi, per la comunicazione tra Napoli e Fuorigrotta, Bagnoli e Pozzuoli, soltanto le lunghe vie allo scoperto.

L'ing. Tizzano traccia ora ⁽²⁾ la storia della costruzione dei diversi sotterranei e delle loro successive modificazioni e fornisce d'altra parte la cronologia dei guasti verificatisi, degli studi e delle riparazioni parziali per concludere che è oramai necessario impostare problemi precisi.

Ciò premesso, egli esamina una ad una le cause probabili dei danni che si sono manifestati negli ultimi tempi e, procedendo per esclusione, formula il parere che nessuna delle comuni ipotesi finora avanzate può considerarsi come causa generale dei guasti lamentati e che occorre perciò rintracciare la probabile ragione di tanta rovina tra i nuovi fenomeni di bradisismo, ossia di ribassamento del suolo, che si sono verificati in quella zona dal 1919 ad oggi in misura veramente allarmante. Ciò è risultato da una esatta, completa revisione di livellazione dei Campi Flegrei eseguita nel 1922 dall'Istituto Geografico Militare, su richiesta dell'Istituto di Fisica Terrestre presso la R. Università di Napoli.

Perchè però il fenomeno bradisismico possa mettersi in relazione con i danni in questione, non basta dire che esso è l'unico fatto straordinario di carattere generale verificatosi contemporaneamente alla rovina delle gallerie, ma occorre dimostrare gli effetti dannosi del bradisismo sulla stabilità delle gallerie stesse. E questa dimostrazione l'autore dà precisando, beninteso in via qualitativa, l'effetto di incurvamento e flessione su ogni sotterraneo di questo abbassamento (supposto in misura decrescente dall'estremo verso Fuorigrotta a quello verso Napoli) e trovando che gli effetti presumibili si identificano con quelli realmente constatati.

Questa dimostrazione è tuttavia data con pochi tratti sintetici che rendono molto chiara l'idea dell'autore. Noi vi dedichiamo qualche altro cenno, sia perchè essa costituisce contributo originale in un'importante questione tecnica, sia perchè abbraccia in una visione d'insieme i molteplici danni osservati, sia infine perchè potrebbe esser punto di partenza per interessanti studi di carattere generale in un campo poco esplorato della scienza costruttiva, malgrado le celebri dispute fra tecnici e puri geologi soprattutto a proposito dei grandi trafori alpini ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Vedi questa rivista, dicembre 1917, pag. 189

⁽²⁾ Vedi *Giornale del Genio Civile*, aprile 1923, pag. 225.

⁽³⁾ Vedi la *Schweizerische Bauzeitung*, 25 maggio 1912, pag. 277.

Tuttavia il nostro cenno vuol essere puramente obbiettivo in attesa che ulteriori rilievi altimetrici, più estesi e frequenti, confermino l'ipotesi fatta sulla distribuzione degli abbassamenti e forniscano la base degli elementi quantitativi necessari a precisare i particolari dei provvedimenti proposti.

2 - Nell'ipotesi, dunque, di un abbassamento che sia nullo dalla parte verso Napoli ed abbia il suo massimo valore verso Fuorigrotta, ogni galleria rappresenterebbe un condotto sottoposto ad incurvamento ed a flessione. Si tratta di stabilire gli effetti, sulle pareti del condotto, derivanti da tale deformazione.

Consideriamo un tubo di gomma di sezione circolare; se un estremo vien tenuto fisso e l'altro è abbassato verticalmente, si rilevano le seguenti deformazioni:

- a) il profilo longitudinale da rettilineo diviene curvilineo;
- b) le fibre superiori si distendono, mentre quelle inferiori si comprimono e tendono a rialzarsi;
- c) la sezione circolare diventa ellittica con l'asse minore verticale e l'asse maggiore orizzontale.

Se il tubo di gomma ha sezione rettangolare, si rilevano pure le deformazioni sub a) e sub b). Quanto alla sezione, essa presenterà una riduzione nell'altezza in seguito al rialzo della base e le due pareti verticali saranno spinte in fuori verso la base dando luogo così a una vera e propria sezione trapeziale con il lato maggiore inferiore, che è la nuova posizione di equilibrio.

Riportandoci ora al caso nostro, se è il bradisismo causa prima dei guasti, si deve verificare un rialzamento della base, un raccorciamento nell'altezza libera della galleria ed un enorme lavoro nelle pareti dei piedritti per la tendenza di questi ad assumere la posizione di equilibrio. In conseguenza infatti delle deformazioni principali, si ha un potente sforzo di taglio nella sezione dei piedritti e in parte della grossezza delle pareti in roccia tufo; nello stesso tempo si ha una enorme compressione, donde lesioni verticali e distacchi, e schiacciamenti nel rivestimento murario e nella roccia tufo.

Ora nei guasti constatati sono tipici gli sfaldamenti delle pareti e la loro tendenza a prendere la posizione di equilibrio secondo la sezione trapezia a base maggiore inferiore. Questo profilo fu adottato negli antichi cunicoli egiziani ed anche romani e non è dissimile da quello delle cave di tufo abbandonate esistenti nella stessa collina di Posillipo, come risulta dalle figure 6, 9, 13 e 15 pubblicate, a proposito della galleria per la direttissima Roma-Napoli, in questo periodico, nel numero doppio ottobre-novembre 1917, alle pagg. da 189 a 199.

La ipotesi del bradisismo, come causa determinante i gravi dissesti lamentati, giustificherebbe pure il rialzo del basolato in alcuni tratti di uno dei sotterranei e la circostanza che i vari cunicoli costruiti risentono i dissesti non subito, ma dopo un certo numero di anni dalla loro ultimazione; e ciò in quanto che per la massima consistenza acquistata dalla presa delle malte essi diventano rigidi, ma, essendo insufficienti a resistere agli sforzi su di essi agenti, necessariamente si deformano.

E può infine ricevere conferma, la suddetta ipotesi, dal fatto che i maggiori danni si sono verificati nei tratti di galleria attraversanti la roccia tufo, di consistenza più rigida, mentre nessuno o pochi danni si riscontrano nei tratti di gallerie attraversanti terreno o materiali qualunque, facilmente compressibili.

3 - In conclusione, la causa di indole generale dei gravi dissesti verificatisi in tutte le gallerie attraversanti la collina di Posillipo viene attribuita al fenomeno bradisismico. E in conseguenza sono accennate due soluzioni per ovviare ai danni:

- a) l'apertura di una grande trincea;
- b) eseguire le necessarie riparazioni ai sotterranei con opportune strutture e dispositivi.

La trincea potrebbe avere una larghezza in base di circa m. 40, in modo da contenere tutti i servizi tranviari, ferroviari, stradali, di fognature ecc... Tenuto conto dei materiali di scavo

utilizzabili e della possibilità, per quelli inutilizzabili, di trasportarli sino al porticciuolo San-nazzaro a Mergellina allo scopo di colmarlo e ricavare una grande zona edilizia, sarebbe prevedibile per l'opera un programma finanziario non molto oneroso.

Per la seconda soluzione occorre adottare rivestimenti con le grossezze necessarie di volta in volta, secondo le caratteristiche contingenze di ubicazione, di materiali attraversati, di vicinanza di altre gallerie, ecc... Come struttura muraria il Tizzano indica il calcestruzzo per la maggiore elasticità in confronto di altri tipi. Scarta l'arco rovescio e raccomanda piedritti a parete verticale, insistendo nel concetto che volto e piedritti non debbano aderire alla roccia ma che debba restare fra essi un'intercapedine di almeno 20 cm. da riempirsi con scaglie di tufo a secco.

Piedritti e volto dovrebbero costruirsi a zone, lasciando di tratto in tratto, p. es. ad ogni 10 o 20 metri, un breve spazio di metri 0,40 da riempirsi con muratura di materiale meno consistente, ad. es. tufo. Nei piedritti, per tutta la grossezza, occorrerebbe porre lastre di piombo tanto sul piano di risega della fondazione quanto alla imposta dell'arco ed anche alla metà dell'altezza nel caso di ampie gallerie e di piedritti molto alti.

Queste lastre dovrebbero avere uno spessore complessivo sufficiente per assorbire la compressione prodotta dall'abbassamento, per bradisismo, della galleria e nello stesso tempo per consentire il lieve incurvamento dei piedritti che è in relazione con la deformazione conseguenza del fenomeno bradisismico. Si ha così una struttura ad elementi rigidi snodati, che non costa molto più della struttura ordinaria, in quanto si intende che in ogni caso al rivestimento dovrà essere assegnata la grossezza richiesta di volta in volta dalle particolari sollecitazioni locali.

Qualunque sia la soluzione prescelta, è necessario in via preliminare — come riconosce il Tizzano — stabilire una serie di capisaldi geodetici nelle varie gallerie e sulla collina collegati con i capisaldi dell'Istituto Geografico Militare e verificarne le quote periodicamente, in modo da poter intraprendere un accurato studio del ribassamento della collina.

L'aver dimostrato l'assoluta necessità di seguire un indirizzo preciso nell'ulteriore esame della importante questione tecnica delle gallerie di Posillipo e l'aver indicato quale, allo stato dei fatti, questo indirizzo deve razionalmente essere, costituisce il merito del Tizzano. Il quale non si è lasciato trascinare dalla sua direttiva a calcoli e determinazioni analitiche che sarebbero stato affatto premature; ma nella sua analisi, per ora necessariamente qualitativa, appare guidato soprattutto da quell'intuito del costruttore, cui tecnici insigni hanno attribuito una efficacia sovrana appunto nel campo della costruzione delle gallerie.

n. g.

L'elettrificazione dell'Adriatico-Sangritana.

La ferrovia Adriatico-Sangritana, a scartamento ridotto e dello sviluppo di 150 km., verrà elettrificata col sistema a corrente continua alla tensione di 2.400 volt sui fili di contatto.

Vi saranno 2 sottostazioni, che forniranno corrente a 2.600 volt. Verranno poste in servizio 4 locomotive viaggiatori con 2 assi motori e 14 locomotive a servizio misto con 4 assi motori.

Date le caratteristiche del tracciato, la velocità massima è limitata a 45 km. all'ora.

Le ferrovie della Cina

Con una popolazione di circa 400 milioni di abitanti la Cina ha oggi soltanto 10.000 chilometri circa di ferrovie in esercizio. Ora essa ha in programma di costruire 30.000 chilometri di nuove linee; l'Hankow-Kwantung è già stata cominciata.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

(B. S.) Principali sistemi di tariffe per i trasporti terrestri nei loro rapporti con le spese proprie. (*L'Industria*, 28 febbraio 1923, pag. 67).

Uno studio dell'ing. Risch è rivolto a stabilire quali siano le spese proprie di ciascun genere di merci trasportate per ferrovia. L'A. constata che la massima parte degli attuali sistemi di tariffe si basano principalmente sul complesso degli introiti ricavabili globalmente dal trasporto di tutte le specie di merci senza preoccuparsi della spesa che effettivamente ogni qualità di merce richiede per il suo trasporto. Ciò porta naturalmente a far gravare su certe merci la parte di spesa propria del trasporto di altre merci che non è coperta dalla tariffa corrispondente. L'altezza dei prezzi di trasporto, invece, secondo l'A., dovrebbe oscillare tra due limiti, senza mai oltrepassarli: quello superiore, dipendente dalla quota parte del valore della merce sul mercato di arrivo che può essere al massimo assegnata per il trasporto; quello inferiore, corrispondente al costo effettivo del trasporto.

Da ciò, come naturale conseguenza, deriva la necessità di determinare per ogni singola merce la spesa propria di trasporto; determinazione che, fino ad ora, non si è fatta, prendendo a pretesto, da una parte, che essa era troppo difficile od incerta, dall'altra che, per imprescindibili necessità di economia generale, molte volte la tariffa di alcune merci deve scendere al disotto della detta spesa propria. Sta invece di fatto: anzitutto, che la conoscenza delle spese proprie, anche in quest'ultimo caso, è indispensabile contabilmente, perchè con esse si può stabilire da quale misura inferiore di prezzo le imprese di trasporto comincino a perdere nell'effettuazione di trasporti, e da quale importo di tariffa sia da aspettarsi il maggior utile economico; d'altronde, come l'A. dimostra con alcune semplici e interessanti considerazioni di tecnica dei trasporti, la particolareggiata determinazione delle spese proprie di ogni merce trasportata non solo è possibile, ma è anche sufficientemente agevole.

(B. S.) Un trasporto fuori sagoma sulle ferrovie inglesi. (*The Railway Gazette*, 17 novembre 1922, pag. 616).

Le ferrovie inglesi, la cui sagoma limite, come è noto, è notevolmente più piccola di quella stabilita dalla convenzione di Berna, si trova spesso alle prese con gravi difficoltà derivanti da trasporti di materiali o veicoli di dimensioni eccezionali. ⁽¹⁾

Recentemente la Leeds Forge Company, costruttrice di 40 carrozze a letti di fabbricazione speciale, tutte in acciaio, destinate alle ferrovie del continente ⁽²⁾, si trovò di fronte al problema di trasportare dette vetture, eccedenti di parecchio la sagoma limite inglese, dalle proprie officine in uno dei porti più vicini, per consegnarle alla società committente sul continente. Parecchie prove e misure vennero fatte su tutte le linee adducenti dalle fabbriche della *Leeds Company*, a Newlay, ai porti di Hull, Riehbrongh e Southampton, per scegliere l'itinerario con

⁽¹⁾ Vedi questo periodico: n. del gennaio 1922, pag. 28 e n. del febbraio 1921, pag. 62.

⁽²⁾ Vedi questa rivista, n. del dicembre 1922, pag. 409.

minori difficoltà. Dopo molti studi preliminari, si decise di concentrare il materiale suddetto ad Immingham, dove le vetture potevano venir ricoverate, rifinite e approntate per l'imbarco su navi.

Malgrado gli studi preliminari anzidetti, al momento di effettuare il trasporto sorsero altre gravi difficoltà, per il fatto che, nel corso della costruzione, i disegni delle carrozze dovettero subire alcune modificazioni, che ingrandirono alquanto la loro sezione. Si dovettero quindi rimuovere alcune parti accessorie sporgenti lateralmente al disopra del tetto. Il treno speciale che trasportava tali veicoli fu condotto dal personale e da tecnici della Compagnia costruttrice, e marciò a una velocità ridottissima, che fu anche inferiore a quella del passo d'uomo in corrispondenza dei punti più difficili.

(B. S.) Le economie d'energia ottenibili nell'esercizio di ferrovie elettriche. (*Revue générale de l'Electricité*, 10 marzo 1923, pag. 401).

L'ing. Pornin, vice direttore dell'Esercizio della Ferrovia Metropolitana di Parigi, pubblica un interessante studio sulle economie di energia possibili nell'esercizio di ferrovie elettriche con motori eccitati in serie, mediante un continuo ed oculato studio delle condizioni in cui effettivamente tale esercizio viene condotto. È noto infatti che, specialmente nella trazione per mezzo di motori in serie, una complessa quantità di fattori intervengono a determinare il consumo di corrente nei vari istanti e in corrispondenza dei vari tratti di linea; e tale complicazione di analisi si verifica in misura sempre crescente a mano a mano che diminuisce la distanza interposta tra le successive fermate. Si ha quindi praticamente che, quantunque le caratteristiche dei motori siano state in principio esattamente adattate alle effettive condizioni d'esercizio della linea a cui sono destinati; intervenendo in seguito tanti piccoli inevitabili cambiamenti negli orari, nelle formazioni di treni, ecc., occorre, a scopo di economizzare al massimo possibile il consumo di energia elettrica, determinare di volta in volta le più favorevoli condizioni di esercizio. Lo studio di cui è oggetto l'articolo citato tende appunto a facilitare, mediante una ingegnosa progressione di calcoli fondati su giudiziose approssimazioni ed ipotesi semplificative, tali ricerche; e perviene così a ridurre l'indagine all'applicazione di semplici formule e principalmente all'uso di alcuni nomogrammi a punti allineati di terzo ordine, applicabili in tutti i casi e per qualsiasi dato di esercizio. I risultati di tali determinazioni servono inoltre assai bene, confrontati con i risultati di altri procedimenti di calcolo indicati nell'articolo citato (come, per esempio, il metodo diretto per la determinazione approssimata della velocità media di frenamento), a studiare una serie di ipotesi sul movimento di un treno, da servire principalmente nel caso che si vogliano apportare modificazioni nelle velocità commerciali a scopo di economia nel traffico. Le determinazioni effettuate per un primo caso forniscono, in genere, un certo numero di fattori applicabili senz'altro ad altre ipotesi; ciò che facilita sensibilmente i calcoli, specialmente nel caso che questi vengano fatti in serie, con opportuni raggruppamenti di operazioni simili. Naturalmente, tali procedimenti non escludono dati sperimentali e statistici, i quali potranno consigliare utili correzioni ai risultati del calcolo.

Si comprende poi come, dall'insieme dei calcoli ottenuti per una rete, si possa dedurre una serie di diagrammi funzioni delle caratteristiche di esercizio e capaci, eventualmente, di permettere di valutare *a priori*, per approssimazioni successive, il consumo di corrente relativo all'esempio di un treno qualunque, in condizioni parimenti qualunque.

Conclusione interessante dello studio è l'affermazione che detti metodi hanno permesso in pratica di migliorare, in molti casi, le condizioni di utilizzazione dei motori a caratteristiche già predisposte, e di determinare in precedenza le conseguenti riduzioni di consumo; riduzioni che, controllate praticamente, hanno confermato le previsioni, raggiungendo fino al 10 ÷ 12 % dei

consumi iniziali. In altri casi, inoltre, tali metodi hanno facilitato grandemente alle Ferrovie Metropolitane di Parigi lo studio preventivo delle conseguenze derivabili da diverse modificazioni nelle pendenze o nel tracciato delle linee, o da variazioni di carichi, velocità, composizioni e tipi di treni; ed hanno consentito di predisporre le relative modificazioni da appor-
tare al numero dei motori, al loro impiego e alle loro caratteristiche, per raggiungere le condizioni di traffico più favorevoli.

(B. S.) Le caratteristiche delle locomotive elettriche. (*Revue Générale de l'Electricité*, 24 marzo 1923, pag. 493).

Il periodico francese che si occupa di elettrotecnica in genere non trova superfluo di riassumere ora uno studio pubblicato dal *Journal of the Franklin Institute* nell'ottobre 1921. Studio che pone bensì in evidenza le differenze essenziali fra trazione a vapore e trazione elettrica e fra i vari sistemi di trazione elettrica; ma si limita a considerare in ogni caso la curva caratteristica del locomotore — sforzo di trazione in funzione della velocità — ponendola in rapporto al tipo del motore e alla curva ideale di potenza costante.

L'ultimo grafico è una sintesi dei vari sistemi, perchè consente di paragonarli tutti fra loro in una volta sola. Dà la curva delle velocità (esprese in centesimi della velocità normale) in funzione degli sforzi di trazione (espressi in centesimi dello sforzo normale) per le varie locomotive: a vapore; di potenza costante; con motori in serie a corrente alternata; con motori in serie a corrente continua; con motori a induzione.

(B. S.) Esperimenti di trazione a mezzo di accumulatori elettrici sulle ferrovie dell'Unione Austriaca (*Revue générale de l'Electricité*, 10 marzo 1923, pag. 425).

Tra i provvedimenti adottati dall'Austria per ovviare alla penuria di carbone, vi è quello di utilizzare gli accumulatori elettrici per la trazione sulle reti suburbane, ogni volta che riesca possibile ottenere corrente continua, sia direttamente sia convertendo la corrente alternata. Per semplificare le cose e guadagnar tempo, si sono installate le occorrenti apparecchiature elettriche su veicoli esistenti. I treni sono formati con cinque veicoli; quello di mezzo (un comune carro da 20 ton. per trasporto di carbone) serve a portare la batteria; i due estremi sono carrozze motrici fornite ciascuna di due motori a corrente continua A. E. G. Union, e di un sistema di trasmissione con rapporto 1 : 4,15. La batteria d'accumulatori è composta di 280 elementi della *Akkumulatoren A. G.* di Vienna, del peso complessivo di 20.100 kg., della capacità totale di 222 amp: ora in scarica di 1 ora; 324 amp: ora in scarica di 3 ore; di 366 amp: ora in scarica di 5 ore; in scarica rapida, la batteria può fornire una intensità di corrente massima di 330 A. La corrente di carica è di 108 A. all'inizio e 54 A. alla fine. I motori lavorano alla tensione di 500 volt e alla velocità di 504 giri al l'; e forniscono complessivamente una potenza di 190 Cv. in scarica di 1 ora e 138 Cv. in scarica di un'ora e mezza. Le ruote hanno un metro di diametro; lo sforzo di trazione al cerchione varia da 560 a 360 kg., a seconda del regime di scarica degli accumulatori. La velocità massima del treno è di 50 km.-ora; il peso totale è di 80,7 tonn. a vuoto e di 104 tonn. a carico completo.

Quattro di tali treni dovranno trovarsi in esercizio tra breve; due di essi fanno già servizio sulle linee suburbane di Salzburg. Sul primo di tali treni sono state fatte esperienze interessanti di avviamento e di marcia su due percorsi, uno di 18 e uno di 29 km., che presentano pendenze fino al 10‰ per tratte abbastanza lunghe, e curve numerose e di piccolo raggio. Dai risultati di tali esperienze si ricava che l'accelerazione media di avviamento fu di 0,085 metri a secondo per secondo. Con una pendenza media dal 2,5 al 4‰, la velocità media fu di 29,2 Km.-ora, per una tensione di servizio di 575 volt. Si sono dovuti fornire 17 watt-ora per tonn.-km. alla scarica; ciò che corrisponde a una spesa d'energia per la carica della batteria

pari a circa 23,5 watt-ora per tonn.-km., contando su un rendimento in energia della batteria dal 70 al 65 %. Considerando gli ampère-ora, si ebbe una spesa di 0,033 amp.-ora alla scarica e 0,037 amp.-ora alla carica, sempre per tonn.-km.; sicchè la tensione di carica fu di $\frac{23,5}{0,037} = 635$ volt; cioè 2,27 volt per elemento.

Riguardo al criterio economico, si è potuto assodare, mediante confronti di spesa assai accurati, che la trazione elettrica per mezzo di accumulatori porta una sensibile economia rispetto alla trazione a vapore, pur dovendosi riconoscere che detto sistema si adatta più che altro a linee suburbane di breve percorso.

Come eliminare il ghiaccio dai conduttori di trazione. (*Electrical Railway Journal*, 17 giugno 1922, pag. 963; *L'Elettrotecnica*, 25 marzo 1923, pag. 189).

I diversi sistemi adoperati finora per eliminare il ghiaccio che si forma sui conduttori di trazione possono esser divisi in due classi principali:

- a) mezzi per togliere il ghiaccio formatosi, come i raschiatori che scorrono lungo il filo dinanzi all'organo di presa corrente e le rotelle da ghiaccio con gola a superficie rugosa;
- b) mezzi per prevenire la formazione del ghiaccio, come mantenere il filo di pochi gradi sopra lo zero o ricoprire i conduttori con uno strato di grasso o soluzioni saline opportune, che tendono a sciogliere il ghiaccio formantesi.

In merito alla cura preventiva del riscaldamento, riescono interessanti i risultati delle prove eseguite di recente dalla Westinghouse El. Co. in America, con lo scopo di riprodurre sui fili i vari stati di congelamento possibili. Con velocità di vento tra 1 e 8 km.-ora si trovò che per dare un sufficiente riscaldamento bastano rispettivamente:

- 225 amp. per un filo di 10 mm. di diametro;
- 200 amp. per un filo di 9,5 mm. di diametro;
- 175 amp. per un filo di 8,8 mm. di diametro;
- 150 amp. per un filo di 8,2 mm. di diametro.

Il calcolo dell'aumento di temperatura del conduttore, in aria tranquilla e a 0°, senza aspergere di acqua i fili, con le intensità di corrente suddette e per i diametri corrispondenti dà rispettivamente: 14,1°, 14,2°, 14,6°, 13,7°. Si può perciò dire che, in generale, con una temperatura dell'aria non inferiore a — 3°, la corrente necessaria per mantenere il conduttore libero dal ghiaccio nelle bufere di neve è all'incirca eguale alla corrente che, quando l'aria è secca, provoca un aumento di temperatura di 15° al disopra dello 0° ambiente. Per forti velocità del vento questo numero può venire aumentato dal 100 al 150 %.

Altre prove son state fatte per l'uso del grasso, che è vantaggioso dove l'aria è senza pulviscolo; poichè il grasso impedisce al ghiaccio di aderire al filo, in modo che la leggera vibrazione prodotta dall'avvicinarsi di un locomotore provoca la caduta della crosta formata. L'uso del grasso è in particolare consigliabile quando non sia possibile il riscaldamento per l'eccessiva capacità della rete.

La soprastruttura e l'armamento ferroviario.

La rivista *Verkehrstechnische Woche* dedica un numero speciale all'armamento e, in genere, alla soprastruttura delle ferrovie. L'iniziativa viene giustificata dalle condizioni di esercizio sempre più gravose che richiedono non solo una buona manutenzione e il miglioramento del materiale rotabile, ma anche un'ottima manutenzione della soprastruttura e una continua cura perchè l'armamento corrisponda sempre ai carichi destinati a percorrerlo e alle velocità realizzate.

Il numero speciale contiene una serie di articoli, scritti dai migliori specialisti delle ferrovie tedesche, e dettati in forma tale da adattarsi non solo ai tecnici ferroviari, ma anche a quanti, per qualsiasi motivo, siano interessati alla questione della soprastruttura ferroviaria.

Per questo carattere della pubblicazione, oltre che per lo studio metodico dei vari lati dell'argomento, segnaliamo il fascicolo, per quanto esso non contenga molto di nuovo e si riferisca soprattutto alla pratica tedesca.

Il primo articolo, del Kurth, tratta degli scopi e dell'organizzazione dell'apposito ufficio della « soprastruttura » nelle ferrovie tedesche. Assai interessanti sono i dati statistici e finanziari, che dimostrano la inaspettata importanza economica assunta dall'armamento, il quale nell'esercizio 1922 venne a costare alle ferrovie tedesche per sola manutenzione ben 11,54 miliardi di marchi (cioè il 12,5 % del complesso delle spese d'esercizio); e quale risparmio si potrebbe ottenere se si riuscisse ad aumentare, con opportuni provvedimenti, il lasso di tempo intercedente tra le grandi manutenzioni dei singoli tratti di linea; lasso di tempo che in Germania è di 4 anni.

In un altro articolo lo Stierl, dell'ufficio centrale ferroviario di Berlino, tratta degli studi attuali sulla tecnica dell'armamento in Germania. Emerge da tale rassegna che la tecnica dell'armamento, specie in Germania, non ha sostato; ma ha fatto e si propone di fare notevoli progressi; anche dietro l'assillo (oggi comune, del resto, a quasi tutte le aziende ferroviarie del mondo) di conciliare la massima sicurezza dell'esercizio con il minimo dispendio.

Il lato economico-finanziario della questione dell'armamento è trattato attingendo largamente alla statistica nell'articolo del sig. Jachn.

Nella prima parte dell'articolo, tendente a ricercare la forma più economica della rotaia, l'A. confronta la rotaia a fungo con quella a canale sia per quanto riguarda la resistenza che la utilizzazione; nella seconda parte viene trattata la questione della saldatura delle rotaie, sia per quanto riguarda le sue svariate applicazioni nella manutenzione, sia per le modificazioni alle forme della rotaia che in seguito alla generalizzazione della saldatura si potrebbero adottare.

Il Fücksel tratta in suo articolo delle ricerche e delle osservazioni sulle modificazioni nella struttura e nel materiale di cui è costituito l'armamento, e dell'ausilio che tali osservazioni possono portare nell'impianto e nella manutenzione della linea.

In vista di ciò, il Bräuning in un suo articolo, prendendo lo spunto dal medesimo argomento, consiglia un apposito ufficio di ricerche scientifiche, munito di un adatto laboratorio, il quale, mediante uno studio continuo dei materiali dell'armamento, potrebbe essere di grandissimo vantaggio, anche finanziario, per le aziende ferroviarie.

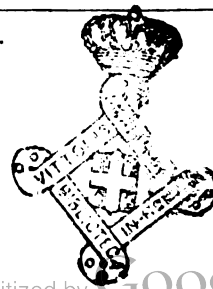
Altri due brevi articoli trattano rispettivamente delle fenditure che si ebbero a riscontrare dopo alcuni anni di esercizio sulle traverse di una linea secondaria a semplice binario sottoposta a uno speciale traffico, e del modo di riutilizzare per l'armamento traverse di legno rese inservibili da lungo uso.

Da ultimo una serie di articoli tratta in particolare dell'armamento per tronchi di raccordo, tranvie e ferrovie militari. Tra detti articoli, il sig. Blume tratta dell'armamento più adatto per curve di piccolo raggio, avuto riguardo all'adozione delle rotaie ad arco brevettate « Deutschland » le quali, permettendo curve di raggio piccolissimo, potrebbero far abolire (con grandissima economia nelle spese d'esercizio) molte piattaforme girevoli.

Il Kaempff tratta degli speciali dispositivi « Vögele » che permettono di raccordare gli scambi inglesi; il sig. Borchart ci offre un interessante articolo sull'armamento delle linee a dentiera; e, per ultimo, il sig. Heubach tratta della pressione sul letto di posa quale base per il calcolo dell'armamento con rotaie a canale.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*

ROMA - GRAZIA, S. A. I. Industrie Grafiche, Via Federico Cesi, 45.



BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GIUGNO 1923

I. - BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1923 656 . 2 (02)
Ing. prof. FILIPPO TAYANI.
Trattato moderno di materiale mobile ed esercizio delle ferrovie. Vol. II. Esercizio tecnico. Impianto delle stazioni.
Milano, Libreria editrice politecnica. (260 × 180), p. 387, fig. 393, tav. VIII.
- 1922 621 . 3 (02)
Prof. LUIGI LOMBARDI.
Corso teorico-pratico di Elettrotecnica (terza ediz. in 2 volumi).
Milano, Francesco Vallardi, pp. 624 e 787, fig. 466, tavole 24.

LINGUA FRANCESE

- 1923 621 . 33 (44)
CONSEIL SUPÉRIEUR DES TRAVAUX PUBLICS DE FRANCE.
Electrification des réseaux de chemins de fer d'intérêt général.
Paris, A. Lahure, p. 240, tav. 36.

1923

51 (08)

- R. JAMIN.
La pratique des abaques.
Paris, Dunod. (280 × 190), p. VIII + 126, fig. 67.

LINGUA INGLESE

1923

385 . 09 (46)

- G. L. BOAG.
The Railway of Spain.
London, The Ry. Gazette. (222 × 140), p. 130, fig. 45.

1923

385 . 3 (73)

- W. J. CUNNINGHAM e J. J. HILL.
American railroads: Government control and reconstruction policies.
New Yask, A. W. Spaw. (203 × 152), p. 409.

1922

625 . 4

- M. DEWEY.
Decimal classification and relative index for libraries and personal use.
New York, Lake placid club. Forest press. 11th ed. in 8°, pag. 988.

II. - BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1923 654
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, p. 213.
Ing. R. REGNONI. Accumulatore e voltmetro nell'esercizio della telegrafia Morse, p. 9, fig. 6.
- 1923 385 . 114 (45)
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, p. 222.
Ing. D. SERANI. Il costo dei trasporti sulle Ferrovie dello Stato nell'anno finanziario 1921-22, p. 15.
- 1923 656 . 212 . 6
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, p. 237.
Ing. EMANUELE CALMA. La manipolazione meccanica di bagagli, poste e merci nelle stazioni tedesche. Sistemi adottati per il servizio dei viaggiatori e il trasporto dei bagagli, dei colli postali e ferroviari e delle merci, p. 15, fig. 8, tav. 3.
- 1923 385 . 63
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, p. 252.
L. B. Nella Società delle Nazioni: La Conferenza generale per le comunicazioni e il transito. La Commissione Consultiva e Tecnica, p. 5.

1923

55 e 625 . 13

- Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, giugno, p. 257.
N. G. Le Gallerie di Posillipo: Su i dissesti e le riparazioni dei sotterranei attraverso la collina di Posillipo, presso Napoli, p. 3.

1923

656 . 235 (0)

- Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, giugno, p. 260. (Libri e riviste).
Principali sistemi di tariffe per i trasporti terrestri nei loro rapporti con le spese proprie, p. 1/2.

1923

656 . 223 . 2

- Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, giugno, p. 260. (Libri e riviste)
Un trasporto fuori sagoma sulle ferrovie inglesi, p. 1/2.

1923

621 . 33

- Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, giugno, p. 261. (Libri e riviste).
Le economie d'energia ottenibili nell'esercizio delle ferrovie elettriche, p. 1.

1923

621 . 335

- Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, giugno, p. 262. (Libri e riviste).
Le caratteristiche delle locomotive elettriche, p. 1/2.

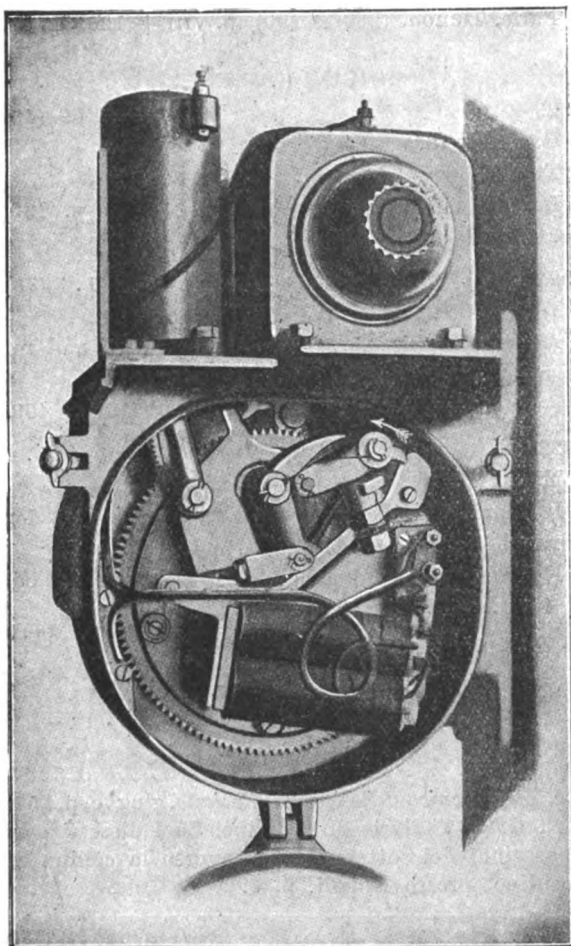
COMPAGNIA ITALIANA DEI SEGNALI

Sede e Direzione in MILANO

Officine a TORINO

MATERIALE DI SEGNALAMENTO PER FERROVIE E TRAMVIE

Sistemi della { Compagnie Générale de Signalisation, Parigi —
Westinghouse Brake and Saxby Signal C°, Londra
Union Switch and Signal C°, Swissvale (U. S. A.)



APPARATI CENTRALI DI MANOVRA

:: :: :: :: :: ELETTRO-PNEUMATICI :: :: :: :: ::
ELETTRICI ED ELETTRO-MECCANICI A CORRENTE
CONTINUA OD ALTERNATA DI QUALSIASI VOL-
TAGGIO E FREQUENZA :: :: :: :: ::

☺ ☺ ☺

*Motori Elettro-pneumatici ed Elettrici
per Segnali e Scambi* ☺ ☺ ☺ ☺

*Relais a corrente continua ed a cor-
rente alternata* ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺

Giunti isolanti per rotaie e scambi ☺

*Commutatori per il controllo degli
scambi e dei segnali* ☺ ☺ ☺ ☺

Portapetardi, ecc. ☺ ☺ ☺ ☺ ☺ ☺

**Blocco
automatico** su linee a vapore ed
a trazione elettrica

RIPETIZIONE DEI SEGNALI SULLE LOCOMOTIVE

— Segnali oscillanti, ottici ed acustici per passaggi a livello (Wig-Wag) —

Per informazioni, progetti ed offerte

rivolgersi alla Direzione della Società a MILANO

Via Leopardi, n. 18 (Quartiere Postale 17)

1923 621 . 33 . 033 . 4
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, p. 262.
 (Libri e riviste).

Esperimenti di trazione a mezzo di accumulatori elettrici sulle ferrovie dell'Unione Austriaca, p. 1.

1923 621 . 332
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, p. 263. (Libri e riviste).

Come eliminare il ghiaccio dai conduttori di trazione, p. 1/2.

1923 621 . 14
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, p. 263.
 (Libri e riviste).

La soprastruttura e l'armamento ferroviario, p. 1.

L'Elettrotecnica

1923 621 . 314
L'Elettrotecnica, 15 maggio, p. 306.

G. CAMPOS. I trasformatori di misura in rapporto alla continuità di esercizio negli impianti elettrici, p. 3, fig. 11.

1923 621 . 315 . 62
L'Elettrotecnica, 25 maggio, p. 333.

L. PEROTTO. Nuovo tipo di isolatore per linee ad alta tensione.

1923 621 . 311 e 627
L'Elettrotecnica, 5 giugno, p. 349.

M. GIANDOTTI. Parallelo idrologico fra bacini produttori e bacini utilizzanti energia idroelettrica (Caso delle bonifiche), p. 2.

Il Cemento

1923 624 . 2 e 691 . 32
Il Cemento, maggio, p. 41.

G. BIANCHI. Sul calcolo delle staffe nelle travi inflesse, p. 2, fig. 2.

1923 692
Il Cemento, maggio, p. 45.

Le nuove prescrizioni normali per le costruzioni in conglomerato cementizio semplice od armato, p. 4.

Giornale del Genio Civile

1923 55 e 625 . 13
Giornale del Genio Civile, 30 aprile, p. 225.

C. TIZZANO. Sui provvedimenti per ovviare ai dissesti statici delle gallerie attraversanti la collina di Posillipo in Napoli, p. 13.

Il Monitore Tecnico

1923 385 . 11
Il Monitore tecnico, 30 maggio, p. 169.

F. BALATRONI. Il problema economico di costruzione e di esercizio delle reti stradali e ferroviarie, p. 3 1/2 (continua).

Rivista dei trasporti

1923 385 . 1 (45)
Rivista dei trasporti, maggio, p. 57.

Le ferrovie nella situazione finanziaria del Paese, p. 2.

1923 385 . 09
Rivista dei trasporti, maggio, p. 64.
 Le comunicazioni del Trentino, p. 2 1/2.

L'Industria

1923 621 . 928 . 7
L'Industria, 31 maggio, p. 190.

Macchina per l'aggiunta di liquidi a materiali in polvere, p. 1 1/2, fig. 4.

LINGUA FRANCESE

Revue générale de l'électricité

1923 621 . 31
Revue Générale de l'Electricité, 12 maggio, p. 781.

J. DARDENNE. La compensation du déphasage dans les réseaux électriques industriels, p. 6, fig. 4.

1923 621 . 332
Revue Générale de l'Electricité, 12 maggio, p. 797.

J. DE LA RUELLE. L'application aux compagnies de chemins de fer des tarifs réduits prévus pour les services publics, p. 2.

1923 625 . 143 . 3
Revue Générale de l'Electricité, 12 maggio, p. 151 D.

Les causes de l'usure prématurée des rails.

1923 388
Revue Générale de l'Electricité, 12 maggio, p. 152 D.

Comparaison entre les transports en commun de New York, Londres, Paris, Berlin.

1923 385 . 581
Revue Générale de l'Electricité, 19 maggio, p. 841

Les modifications à la loi de huit heures dans divers pays en 1921 et 1922, p. 1.

1923 669 . 71
Revue Générale de l'Electricité, 26 maggio, p. 865.

Unifications relatives à l'aluminium et à ses alliages, p. 13.

Bulletin technique de la Suisse Romande

1923 624 . 61
Bulletin technique de la Suisse Romande, 12 maggio, p. 115.

Reconstruction du pont de Zaehringen, p. 5, fig. 11.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale

1923 621 . 133 . 7
Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, aprile, p. 299.

E. SAUVAGE. Réchauffeurs d'eau d'alimentation pour locomotives, p. 12, fig. 10.

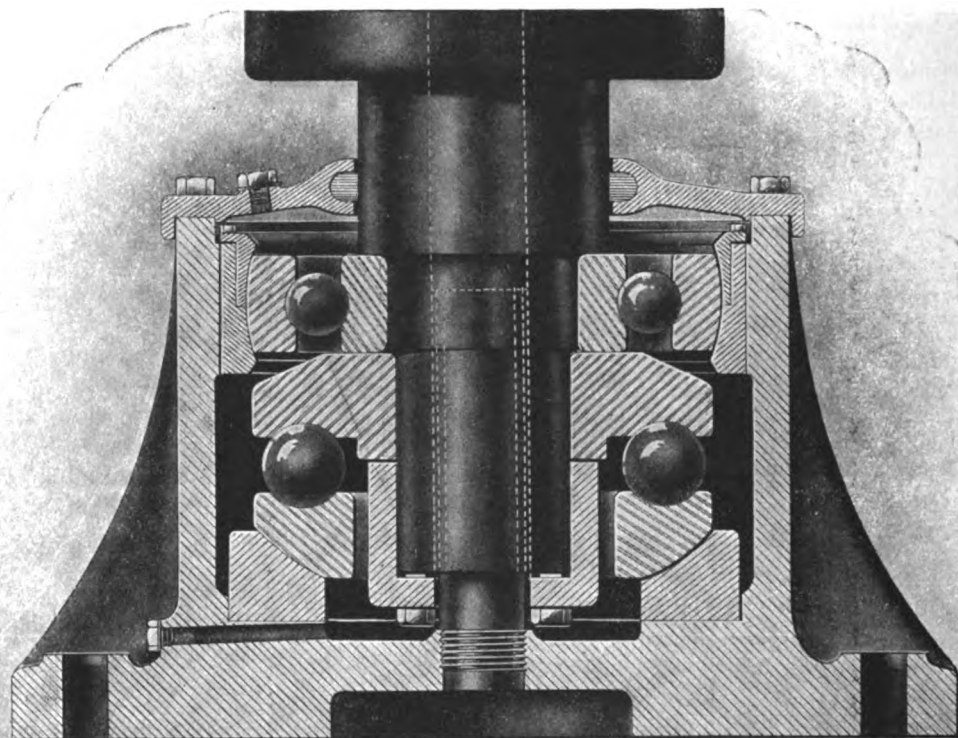
La Technique Moderne

1923 625 . 213
La Technique Moderne: 15 maggio, p. 300; 1° giugno, p. 327.

P. LEMAIRE. Quelques remarques sur la suspension des véhicules, p. 11 1/2, fig. da 15 a 24.

Cuscinetti a sfere Nazionali

adottati dal R. Esercito, dalla R. Marina e dalle principali Case d'automobili



Prima ed unica fabbrica Italiana di Cuscinetti a sfere e sfere di acciaio.

Cuscinetti a sfere superiori per materiale e lavorazione
al più pregiati tipi esteri.

Cuscinetti a sfere per automobili e per ogni tipo di macchine.

Cuscinetti a sfere di grandi dimensioni per Sottomarini, trasmissioni
ed altre applicazioni di qualsiasi genere.

Calibri di precisione - Ruote libere per biciclette.

Accessori e parti di ricambio per biciclette.

Oggetti di metallo stampato - Meccanica di precisione.

SOCIETA' ANONIMA OFFICINE DI VILLAR PEROSA

Stabilimenti di { VILLAR PEROSA (Pinerolo) Telefono 5 S. Germano Chis., Indirizzo telegrafico « OFFICINE »
TORINO, Via Nizza, 154, Telefono 44-976, Indirizzo telegrafico « VILLARSFER »

Rappresentanze e Depositi

MILANO . Sig. Ing. CELSO CAMI, Via Andrea Appiani, 15
GENOVA . Sig. CARLO CAIRE, Via Granello, 20-r
VERONA . Sig. Ing. LAURO BERNARDI, Via S. Eufemia, 24
TRIESTE « S.A.C.A.M.A. » GIO. PERLUGA & C., Via 30 ottob., 4
ROMA . . Sig. IGNAZIO ZAPPA, Via Giubbonari, 25
NAPOLI . Sig. ALMERICO REALFONZO, P.^a Nicola Amore, 5

CATANIA . Sigg. P. & G. F.lli ZUCO, Via Etna, 175
FIRENZE . Cav. Rag. RENATO SANTINI, V. del Melarancio, 3bis
BOLOGNA . Ditta ALDO MARCHESINI, Via Castiglione, 13-15
PADOVA . STUDIO TECNICO AUTO-MATERIALE, Via Um-
berto I, 30
CAGLARI . Ditta ANGELO CRAVEGLI, Via Sassari, 34
TORINO . Via Nizza, 154 presso lo Stabilimento

1923 663 . 55

La Technique Moderne, 1° giugno, p. 321.

M. LAFFARGUE. La distillation à basse température des lignites et des tourbes, p. 6, fig. 3.

1923 621 . 314

La Technique Moderne, 1° giugno, p. 338.

Modifications des huiles à transformateurs sous l'action de la chaleur. Nouvelles méthodes d'essais, p. 1.

1923 621 . 89

La Technique Moderne, 15 giugno, p. 357.

J. LÉVY. Les frottements dans les machines, p. 7, fig. 9.

1923 621 . 364

La Technique Moderne, 15 giugno, p. 372.

Installation de chaudières électriques de la *Laurentide Company* (Canada), p. 1, fig. 1.

LINGUA INGLESE

Engineering

1923 532 e 533

Engineering, 25 maggio, p. 644.

I. E. HOUK. Electrical measurement of velocities of flow in pipes, p. 1, fig. 3.

1923 621 . 13 (0)

Engineering, 8 giugno, p. 615.

The number of locomotives.

The Railway Gazette

1923 656 . 231

The Railway Gazette, 27 aprile, p. 642.

Reductions in railway rates, p. 1.

1923 385 . (08 (42)

The Railway Gazette, 27 aprile, p. 651.

British railway in 1922, p. 5.

1923 621 . 132 . 3

The Railway Gazette, 27 aprile, p. 657.

New 4-8-0 type locomotives for the Nigerian Railways, p. 1, fig. 2.

1923 625 . 216 e 656 . 283

The Railway Gazette, 4 maggio, p. 688.

Collision at Marylebone demonstrates utility of corrugated fenders and anti-collision buffers, p. 8, fig. 17.

1923 385 . 587

The Railway Gazette, 11 maggio, p. 719.

The maintenance of railway staff records, p. 2, fig. 6.

1923 621 . 33

The Railway Gazette, 11 maggio, p. 726.

The financial prospects of railway electrification, p. 3.

1923 621 . 138 . 1 e 725 . 33

The Railway Gazette, 15 giugno, p. 887.

American locomotive terminal design, p. 2.

Mechanical Engineering

1923 625 . 246

Mechanical Engineering, giugno, p. 349.

H. R. NAYLOR. Steel-car construction at the Angus shops of the Canadian Pacific Ry, p. 4, fig. 7.

The Tramway and Railway World

1923 621 . 335 (52)

The tramway and railway world, maggio, p. 225.

Electric locomotives for the Japanese Government Railways, p. 2 ½, fig. 5.

1923 625 . 143 . 3

The tramway and railway world, maggio, p. 231.

H. M. DUDGEAN. Rail corrugation, p. 1 ½.

General Electric Review

1923 621 . 33

General Electric Review, aprile, p. 211.

W. B. POTTER. Observations on electric railway practice, p. 10, fig. 19.

1923 621 . 392

General Electric Review, aprile, p. 221.

Arc welding of cast iron. Part I, p. 6, fig. 227.

The Engineer

1923 621 . 33 (8)

The Engineer, 18 maggio, p. 517.

Railway electrification in South America, p. 3, fig. 6.

1923 624 . 2

The Engineer, 1° giugno, p. 588.

Strengthening the Trisanna bridge, p. 1, fig. 3.

Railway Age

1923 625 . 215

Railway Age, 21 aprile, p. 993.

The Boyden six-wheel co-ordinating truck (Designed to provide extreme flexibility in order to minimize curve resistance and flange wear), p. 2 ½, fig. 6.

1923 624 . 1 e 721 . 1

Railway Age, 21 aprile, p. 997.

L. and N. designs bridge to resist gulf hurricanes (Adopts hollow cylindrical piers as offering most effective resistance to the severe lateral forces), p. 1 ½, fig. 3.

1923 691 . 15

Railway Age, 21 aprile, p. 1002.

GRANT SHIPLEY. The most economical size of treating plant retort, p. 1, fig. 3.

1923 385 . (072 e 625 . 212

Railway Age, 28 aprile, p. 1047.

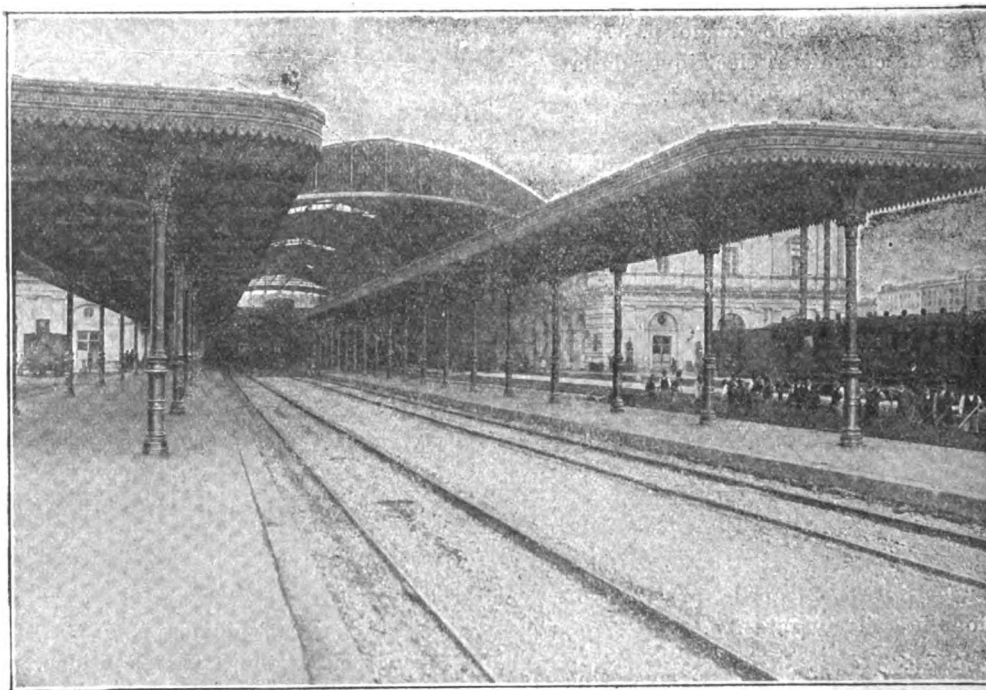
Properties of chilled iron car wheels (Stresses due to mounting static load, flange pressure and brake applications), p. 4, fig. 5.

STABILIMENTI • DI DALMINE •

SOC. ANONIMA CAPITALE L. 45.000.000 VERS.

TUBI MANNESMANN

fino al diametro esterno di 325 mm . - In lunghezze fino a 15 metri ed oltre per qualsiasi applicazione.



Colonne tubolari MANNESMANN di acciaio senza saldatura per sostegno pensiline. - Stazione Centrale FF. SS. - Roma, Termini.

SPECIALITÀ PER COSTRUZIONI FERROVIARIE

TUBI BOLLITORI, TIRANTI E DA FUMO, trafilati a caldo ed a freddo, lisci e sagomati, con canotto di rame, speciali per elementi surriscaldatori.

TUBI PER FRENO, riscaldamento a vapore e per illuminazione di carrozze.

TUBI PER CILINDRI riscaldatori.

TUBI PER GHIERE di meccanismi di locomotive.

TUBI PER APPARATI IDRODINAMICI.

TUBI PER TRASMISSIONI di manovra, Archetti di contatto e Bombe per locomotori elettrici.

TUBI PER CONDOTTE d'acqua con giunto speciale a bicchiere tipo FF. SS. e pezzi speciali relativi.

PALI TUBOLARI per trasmissione energia elettrica e per trazione, tubi relativi per apparecchiature secondo i tipi correnti per le FF. SS.

COLONNE TUBOLARI per pensiline e tettoie di stazioni ferroviarie.

PALI E CANDELABRI per lampade ad arco e ad incandescenza lisci ed ornati, per illuminazione delle stazioni, magazzini di deposito e officine.

TUBI SPECIALI per Automobili, Autoveicoli e Cicli.

Tubi a flangie con bordo semplice e raddoppiato - a vite e manicotto neri e zincati - per pozzi Artesiani - di locale speciale ad alta resistenza per trivellazioni - Serpentine - Bombe e Recipienti per liquidi e gas compressi - Piechi di carico - Grue per imbarcazioni - Alberi di bompreso - Antenne - Puntelli - Asti per parafulmine, ecc.

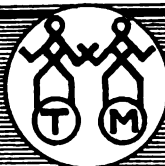
TUBI TRAFILATI A FREDDO, cilindrici e sagomati, per qualsiasi applicazione.

CATALOGO GENERALE E LISTINI SPECIALI, PREVENTIVI GRATIS SU RICHIESTA

AGENZIE DI VENDITA:

MILANO, TORINO, GENOVA, TRENTO, TRIESTE, BOLOGNA, FIRENZE, ROMA, NAPOLI, PALERMO, CAGLIARI

SEDE LEGALE
MILANO



DIREZIONE OFFICINE
A DALMINE (BERGAMO)

1923 621 . 133 . 1
Railway Age, 28 aprile e 5 maggio, p. 1053 e p. 1099.

A. H. BABCOCK. Fuel consumption of oil burning locomotives (Data obtained on Southern Pacific facilitate comparison of steam and electric motive power), p. 7, fig. 6.

1923 621 . 131 . 2 e 656 . 222 . 4
Railway Age, 5 maggio, p. 1089.

Moving 6,700 cars daily over the Alleghenies (Difficult operating conditions on Pennsylvania system met by Decapod freight locomotives), p. 5, fig. 6.

LINGUA TEDESCA

Schweizerische Bauzeitung

1923 656 . 254
Schweizerische Bauzeitung, 26 maggio, p. 263.

G. FOERSTER. Die automatischen Telephon-Anlagen der Rhätischen Bahn, p. 2, fig. 4.

1923 621 . 335
Schweizerische Bauzeitung, 2 giugno, p. 270.

J. WERZ. Einphasen-Lokomotiven mit Einzelachs-antrieb, Typ 1-C-1, der Ateliers de Sécheron, Genf, für die S. B. B., p. 4 ½, fig. 10.

LINGUA SPAGNUOLA

Riel y fomento

1923 385 . 4 (4)
Riel y fomento, aprile, p. 43.

E. REBUELTO. Las nuevas organizaciones administrativas de los ferrocarriles europeos, p. 4.

1923 385 . 112
Riel y fomento, aprile, p. 81.

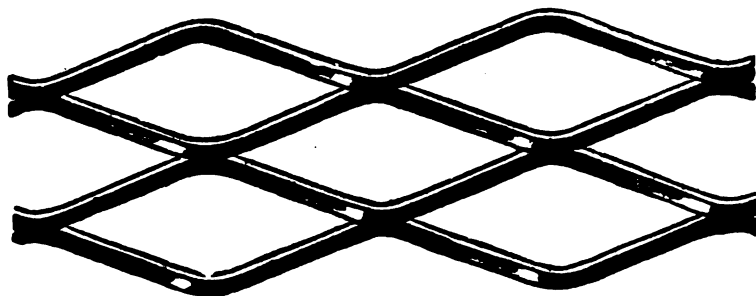
Financiacion de un proyecto de ferrocarril español: El directo Madrid-Valencia, p. 2.

1923 385 . 15 (82)
Riel y fomento, aprile, p. 86.

A. GARGIA HERD. La mision de los Ferrocarriles del Estado.

LA "LAMIERA STIRATA,"

(Expanded Metal-Métal Déployé-Streck Metall)



Esposizione di Milano 1906: GRAN PREMIO

Costituisce la migliore ripartizione che si possa fare del metallo nelle opere in cemento armato. Semplifica grandemente la messa in opera. **Essa diede splendida prova di resistenza nel disastro di S. Francisco.**

È l'armatura a riconosciuta migliore per le costruzioni antisismiche.

I solai in cemento armato con **Lamiera Stirata**, le doppie pareti sottili, i soffitti, i tramezzi semplici e leggeri con **Lamiera Stirata** intonacata di cemento, presentano le massime garanzie di sicurezza e re-

sistenza. Nelle costruzioni in cemento armato è l'armatura ideale come **resistenza, leggerezza, omogeneità, facilità di impiego**. Sostituisce i tondini di ferro semplificando grandemente la messa in opera.

Solai "GOLDING", per grandi portate E FORTI SOPRACARICHI

SOFFITTI E TRAMEZZI

LEGGERI ED INCOMBUSTIBILI

PRODOTTI E SISTEMI DI COSTRUZIONE BREVETTATI

Progetti e preventivi a richiesta

Fabbricanti esclusivi per l'Italia e Colonie:

F. LLI BRUZZO Ferriera di Bolzaneto - GENOVA. Piazza Fossatello, 11
 Per Telegrammi: BRUZZO - GENOVA - Telefono N. 560

LAMIERE DI FERRO ED ACCIAIO D'OGNI SPESSORE

Ufficio Tecnico in BOLOGNA e per le Ferrovie di Stato Ing. **GIOVANNI MANTEGAZZINI**, Via Zamboni, 6

Spazio a disposizione

GALLERIE DELLE GRAZIE A GENOVA

TRACCIATO PLANIMETRICO E GRAFICO DELLE TRIANGOLAZIONI

Scala
metri 0 600

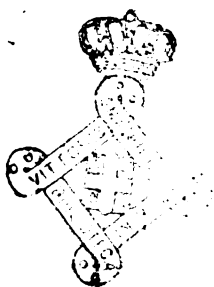
Scalo di
S. LIMBANIA



- - - - - Gallerie preesistenti
 - - - - - Nuove gallerie Grazie
 - - - - - Tangenti e raggi delle curve
 delle nuove gallerie
 - - - - - Triangolazioni Parte 1^a e 4^a
 - - - - - " " 2^a e 5^a
 - - - - - " ausiliarie 3^a e 6^a

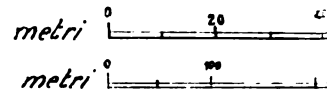
- Basì Misurate**
- a — b Cantiere alle Grazie e
 g — h Spianata Acquisola
 c — d Spianata Castelletto e
 i — l Via Montesano
 e — f Liceo Andrea Doria e
 m — n Via Felice Romani (Garage)

- Pozzi e Sonde**
- 1 Sonda Vico Tre Re Magi
 2 Pozzo Villetta Di Negro
 3 " Albergo dei Poveri (esistente)
 4 " S. Anna (")
 5 Pozzo di attacco Via F. Romani

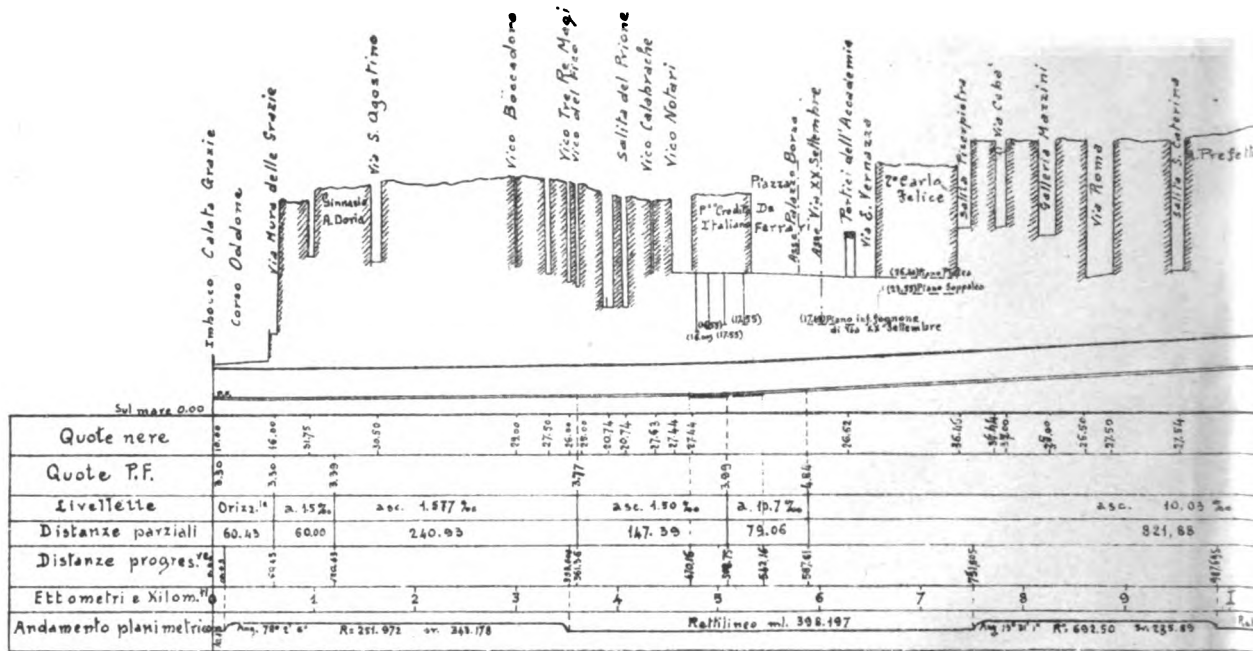


GALLERIE DELLE

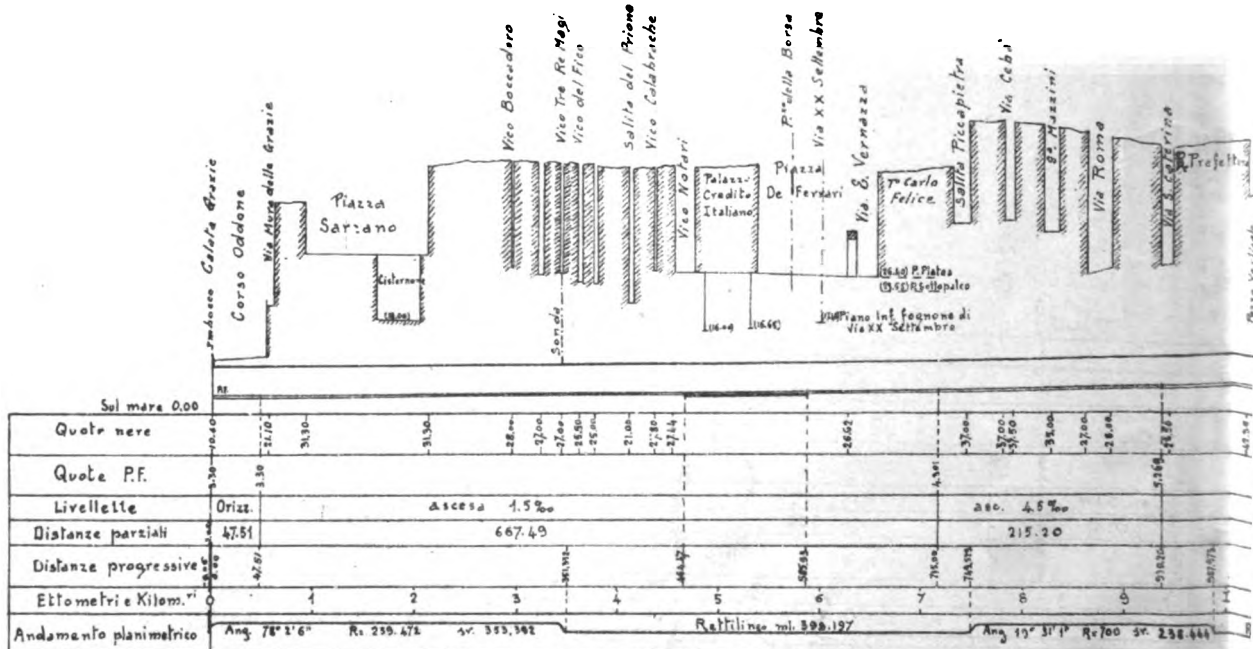
PRO



GALLERIA VERSO PRINCIPE

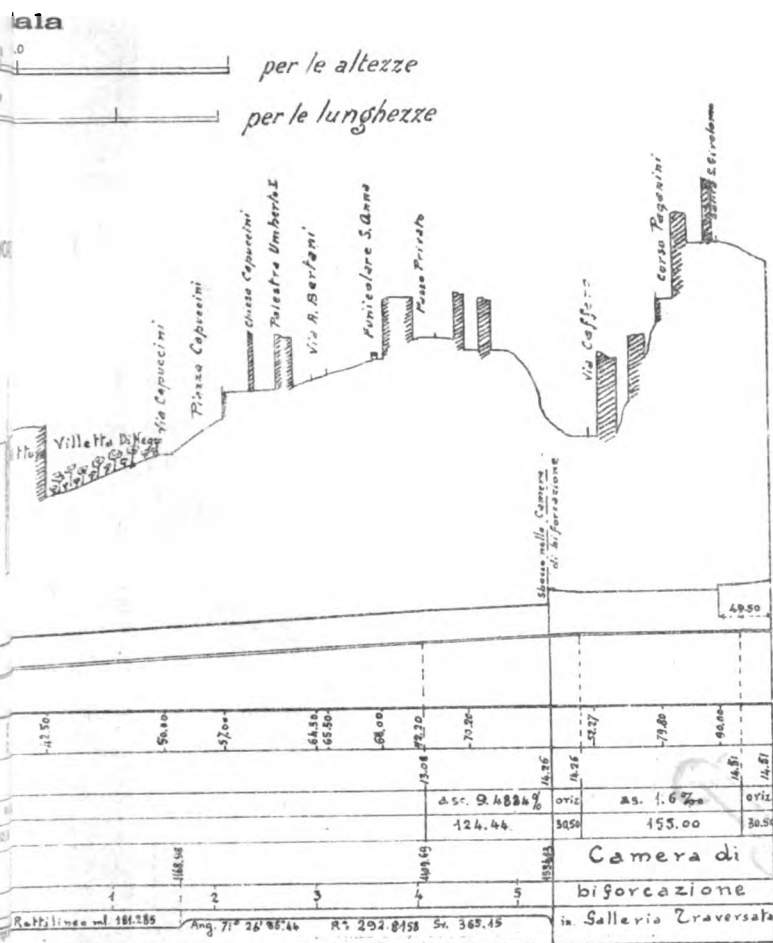


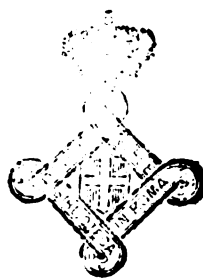
GALLERIA VERSO BRIGNOLE



GRAZIE A GENOVA

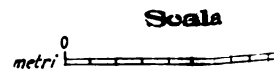
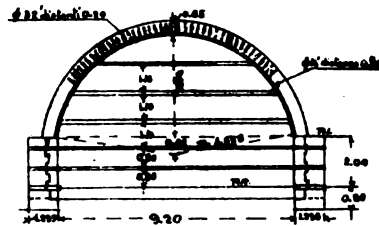
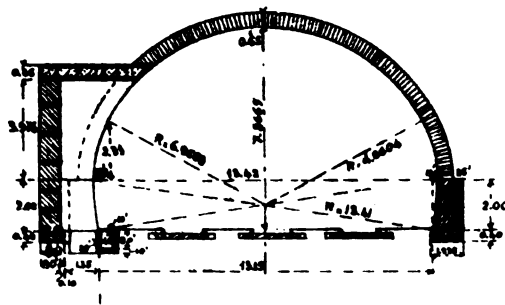
PROFILI





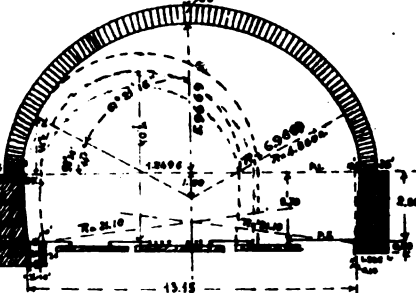
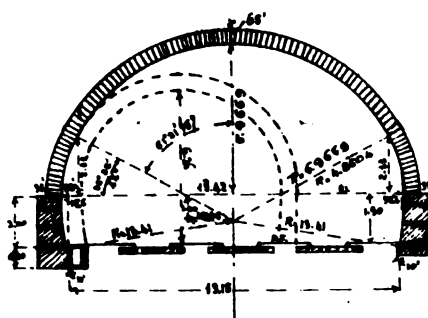
SEZIONE IN CORRISPONDENZA DELLA CABINA

PROSPETTO DELLA CABINA



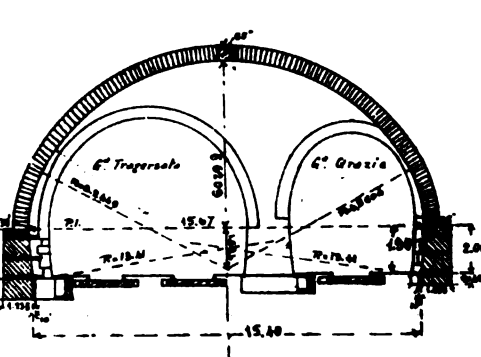
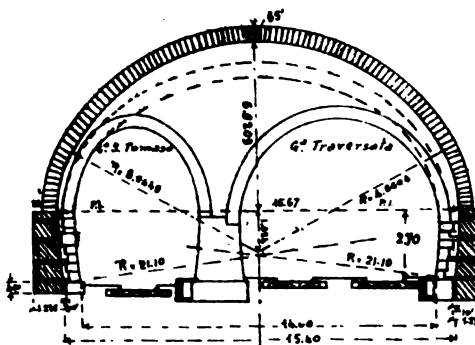
SEZIONE NORMALE

SEZIONE PEL TRATTO DI m. 19
A CALOTTA RIALZATA



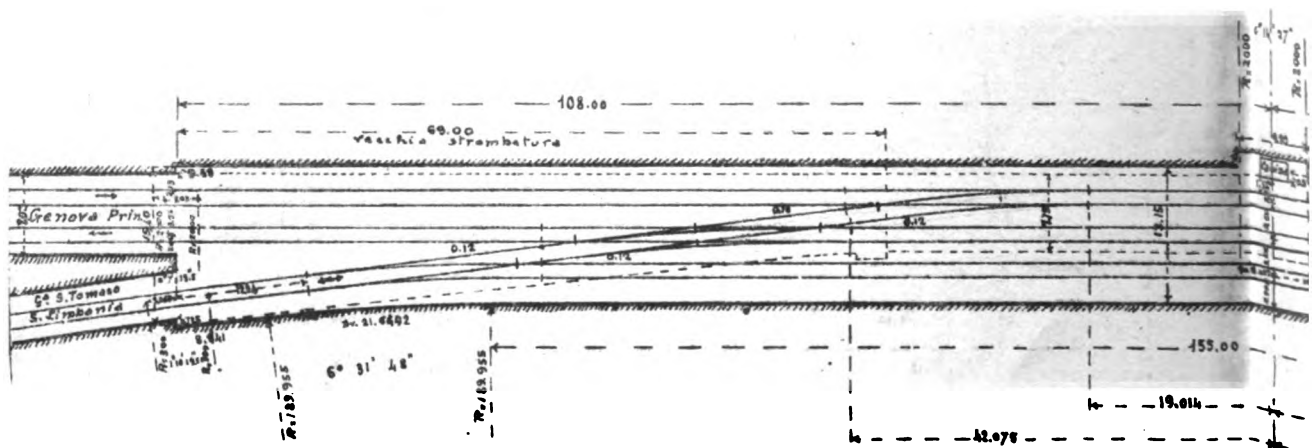
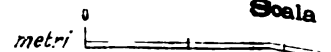
TESTATA VERSO PRINCIPE

TESTATA VERSO BRIGNOLE



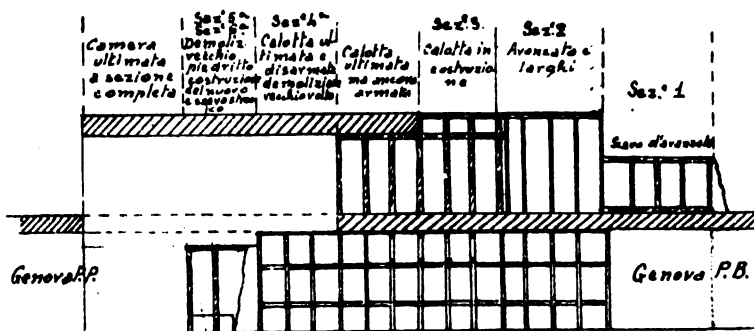
PIANT

Scala



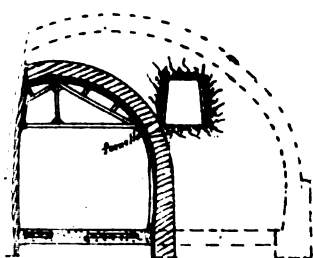
BIFORCAZIONE GALLERIA TRAVERSATA

Sezioni di lavoro

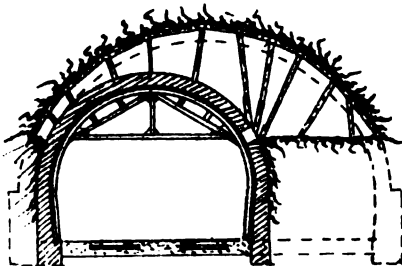


SEZIONE SCHEMATICA LONGITUDINALE

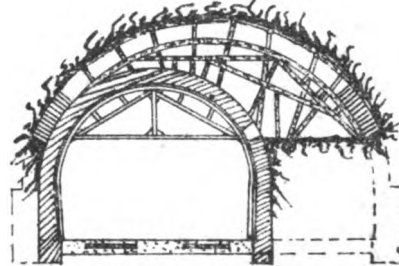
Sez. 1ª



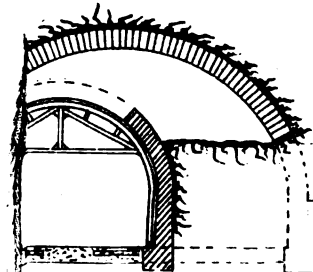
Sez. 2ª



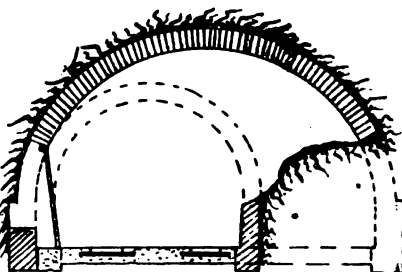
Sez. 3ª



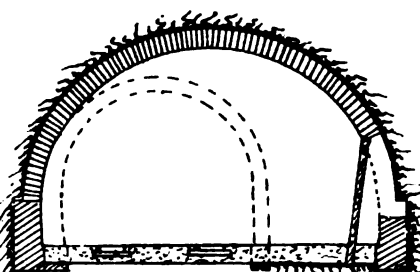
Sez. 4ª



Sez. 5ª

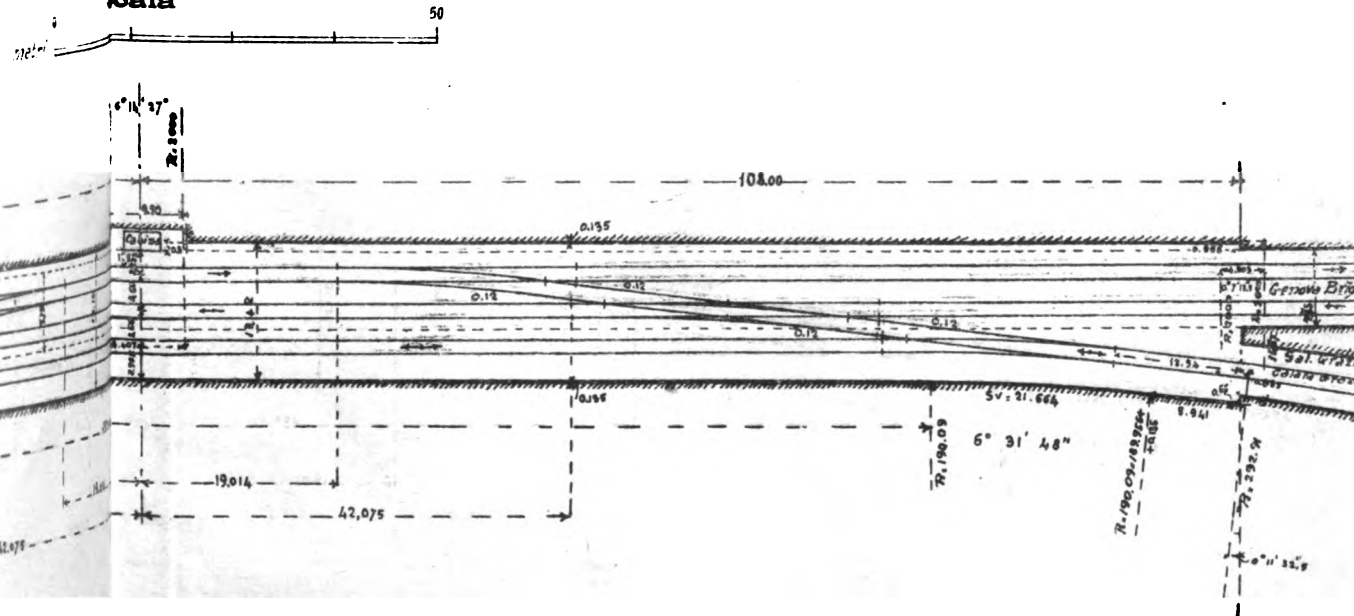


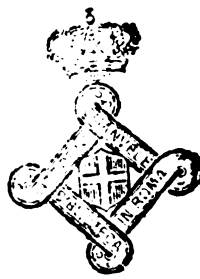
Sez. 6ª

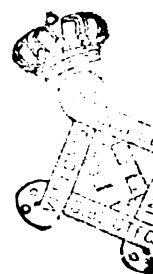
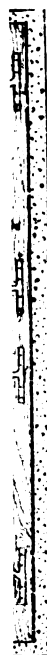


ANTAL
bala

50



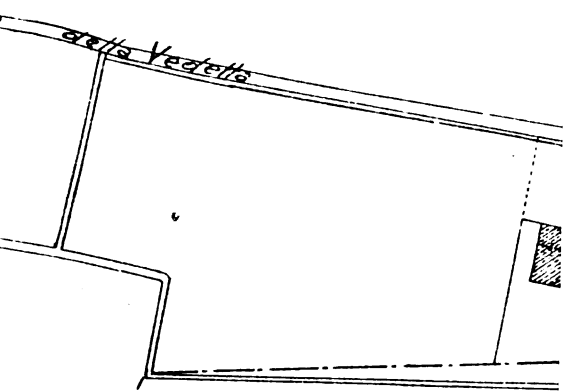
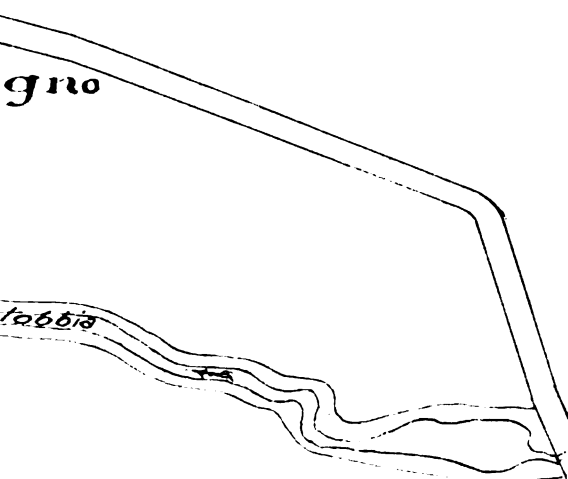




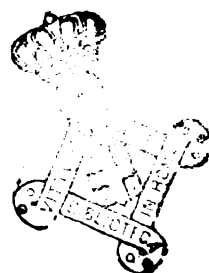
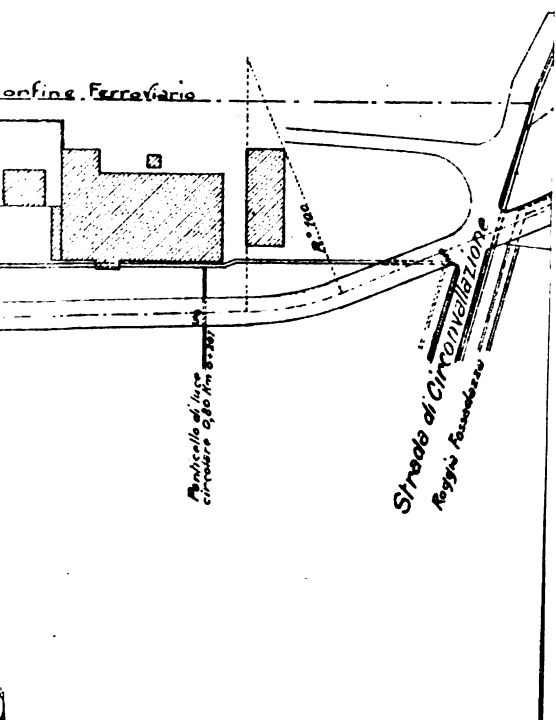
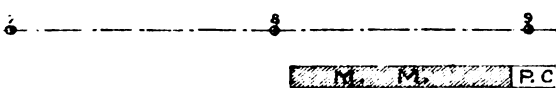
SISTEMAZIONE DELLA VIABILITÀ ORDINARIA

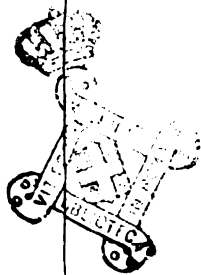
PLANIMETRIA



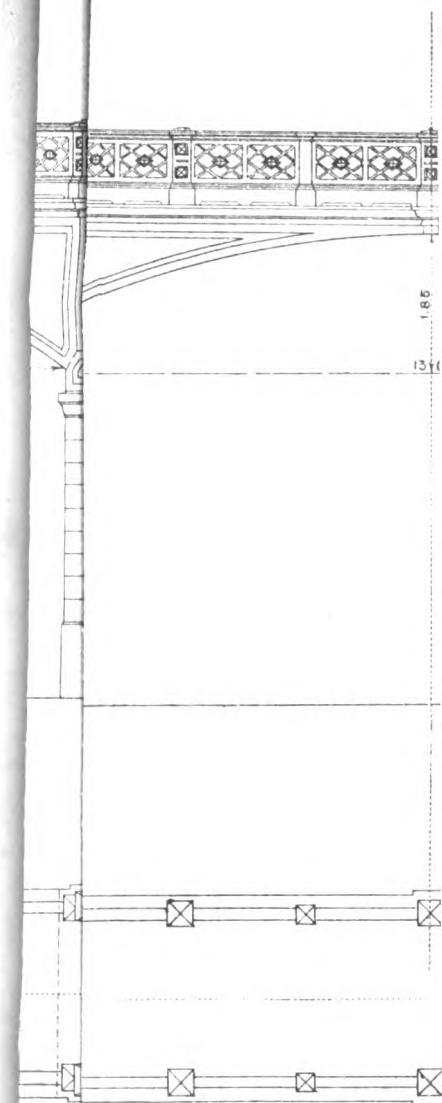


STAZIONE DI CODOGNO

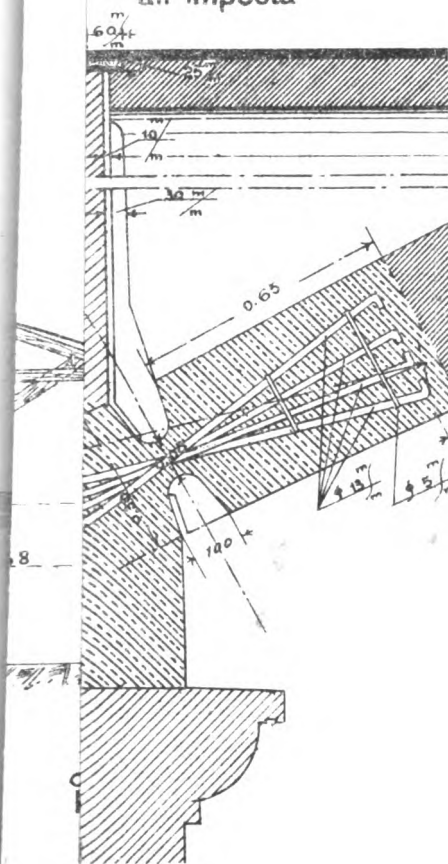


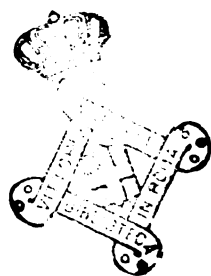


AS



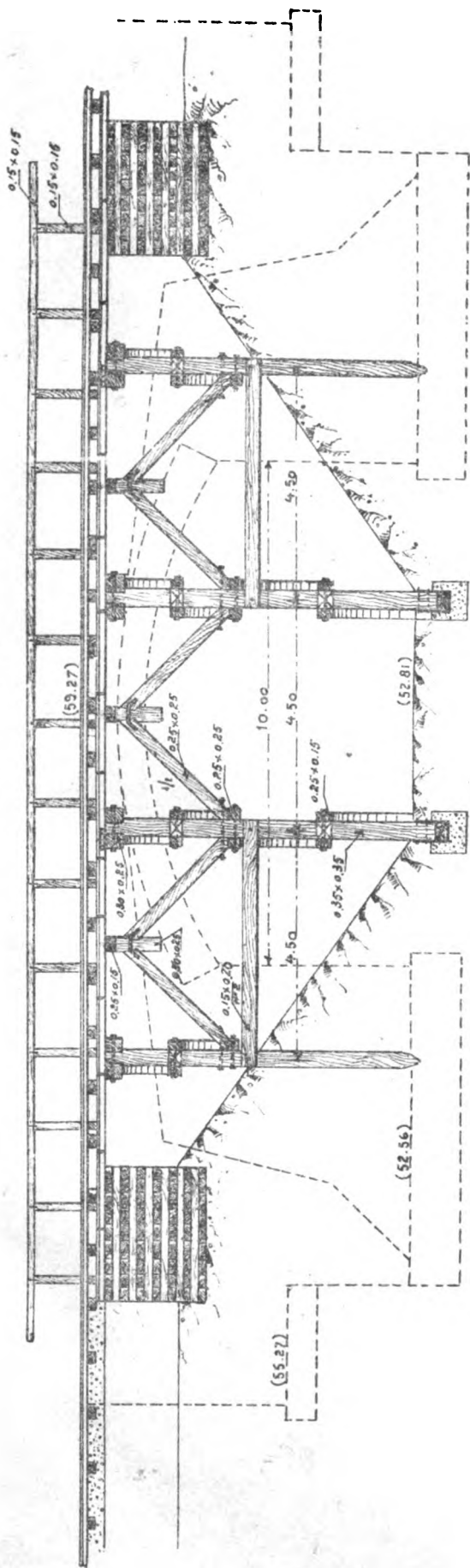
all' imposta



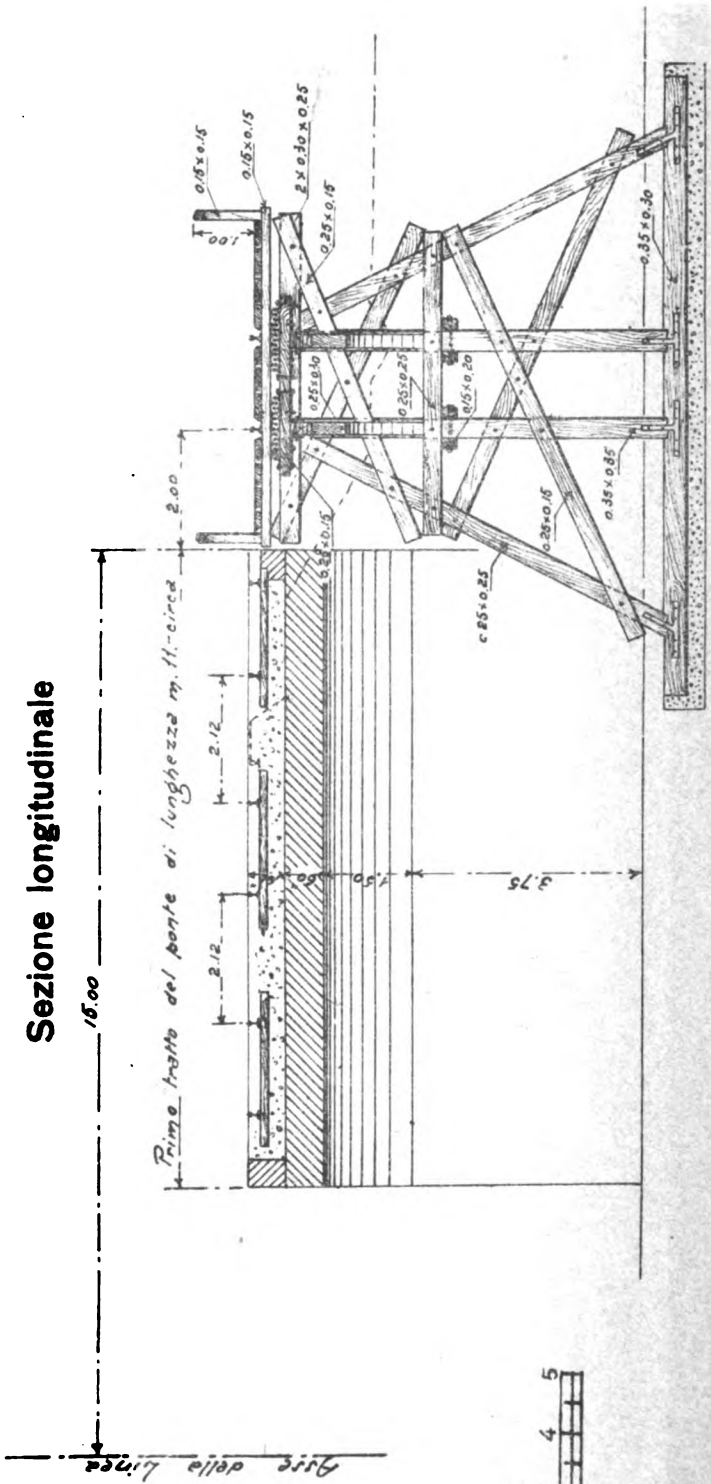


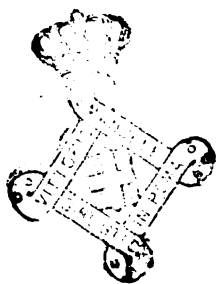
SOTTOVIA E PONTE PROVVISORIO IN STAZIONE DI CODOGNO

Sezione trasversale



Sezione longitudinale



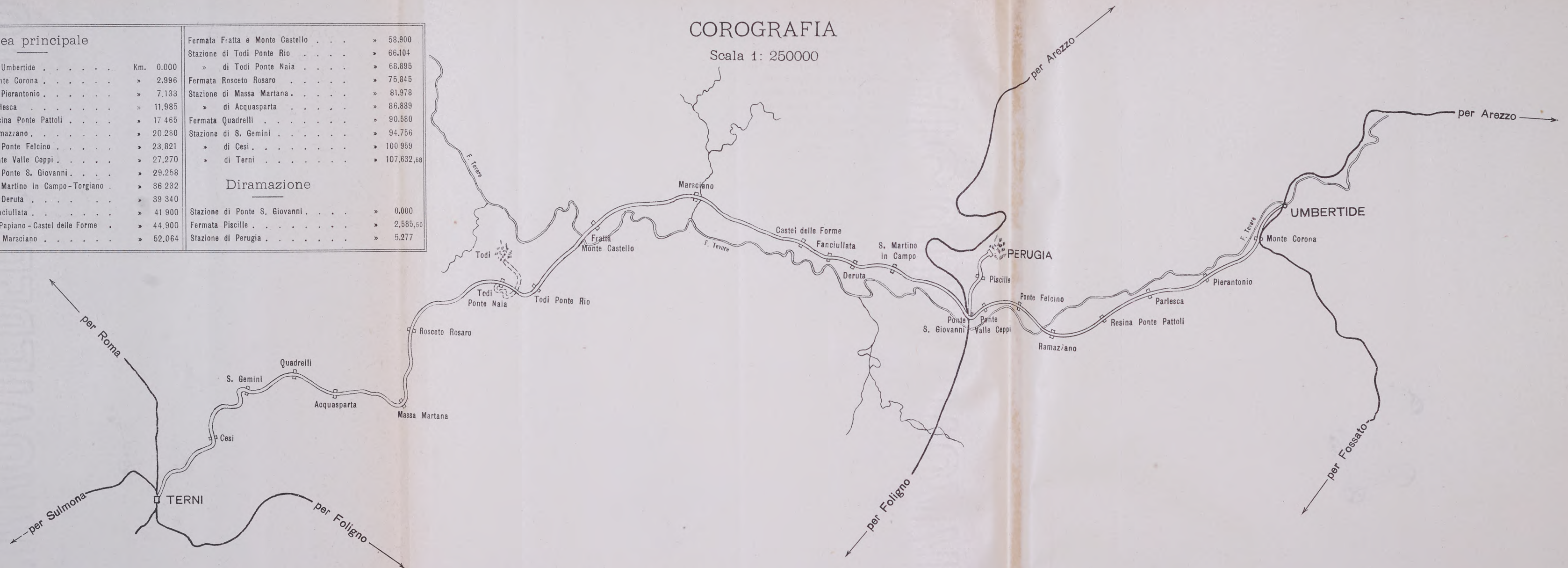


Linea principale		
Stazione di Umbertide	Km. 0.000	
Fermata Monte Corona	» 2.996	
Stazione di Pierantonio	» 7.133	
Fermata Parlesca	» 11.985	
» Resina Ponte Pattoli	» 17.465	
» Ramazzano	» 20.260	
Stazione di Ponte Felcino	» 23.821	
Fermata Ponte Valle Ceppi	» 27.270	
Stazione di Ponte S. Giovanni	» 29.258	
Fermata S. Martino in Campo-Torgiano	» 36.232	
Stazione di Deruta	» 39.340	
Fermata Fanciullata	» 41.900	
Stazione di Papiano-Castel delle Forme	» 44.900	
Stazione di Marsciano	» 52.064	

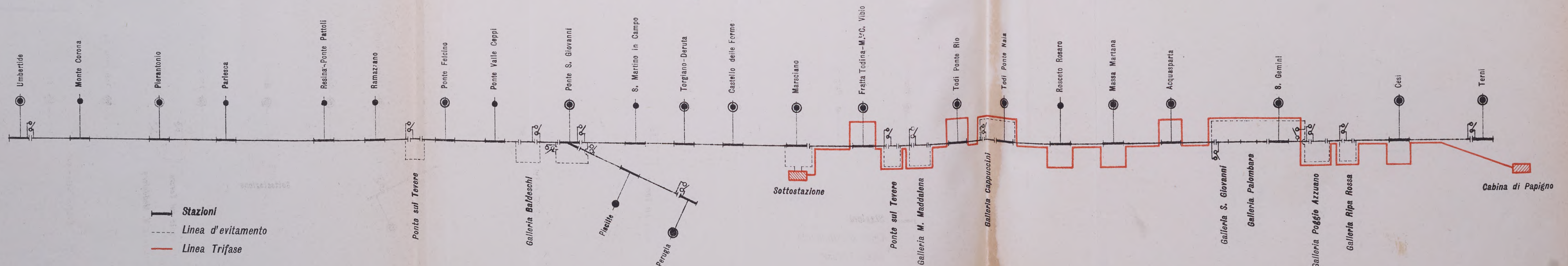
Diramazione		
Fermata Fratta e Monte Castello	» 58.900	
Stazione di Todi Ponte Rio	» 66.104	
» di Todi Ponte Naia	» 68.895	
Fermata Rosceto Rosaro	» 76.845	
Stazione di Massa Martana	» 81.978	
» di Acquasparta	» 86.839	
Fermata Quadrelli	» 90.580	
Stazione di S. Gemini	» 94.756	
» di Cesi	» 100.959	
» di Terni	» 107.632,68	

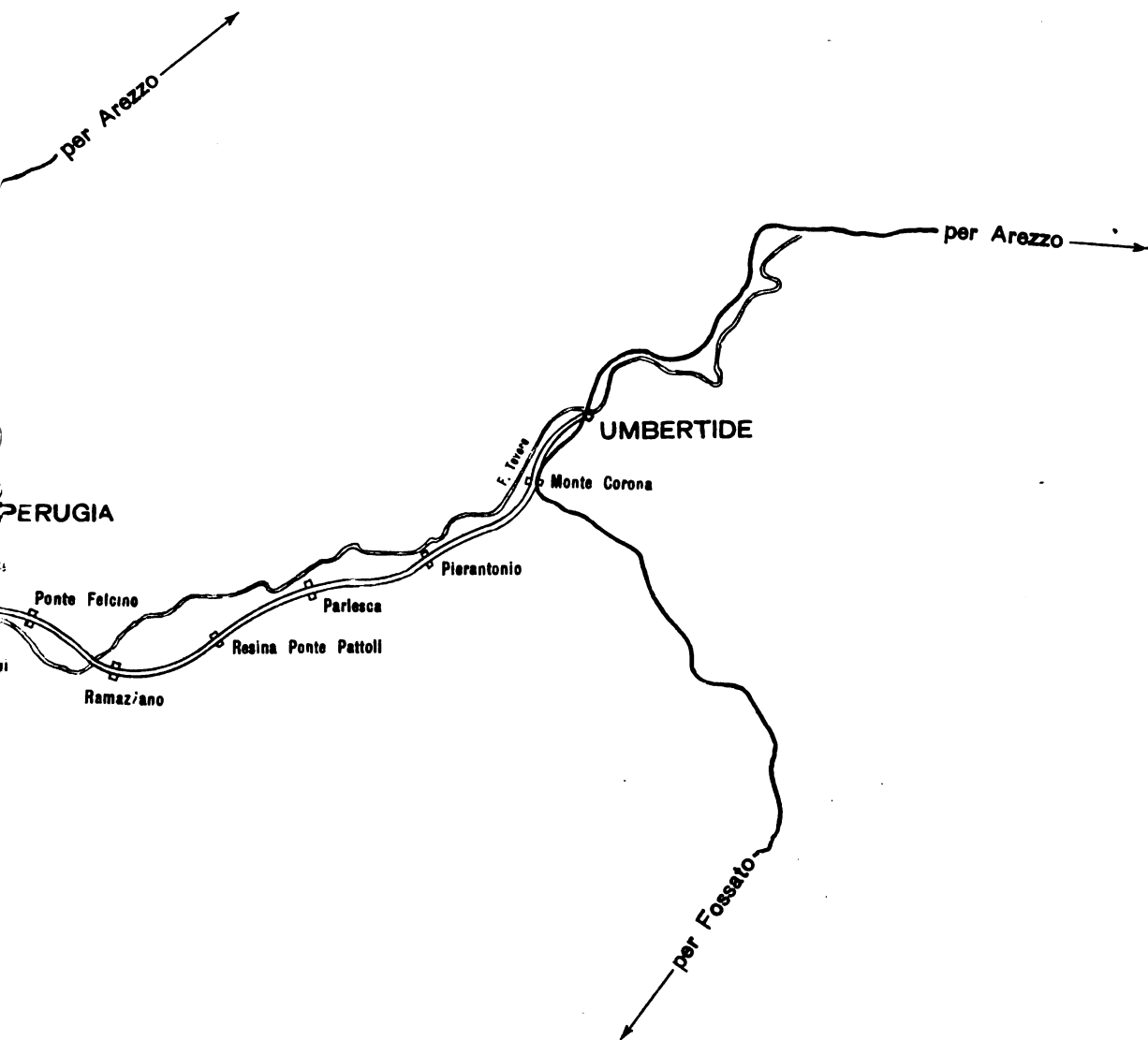
COROGRAFIA

Scala 1: 250000

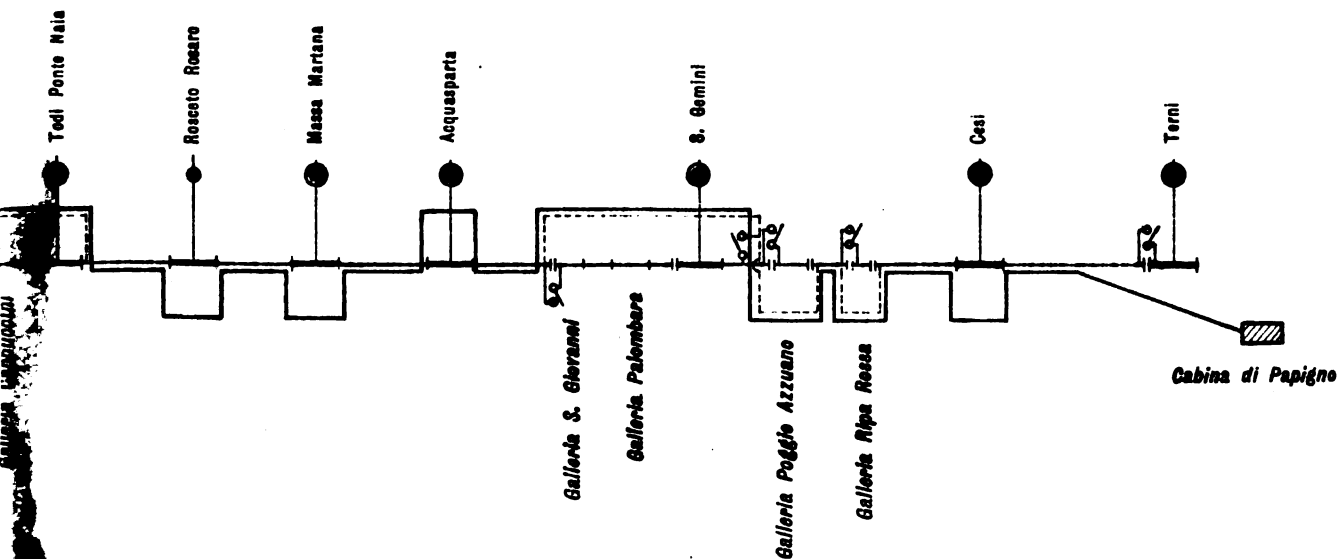


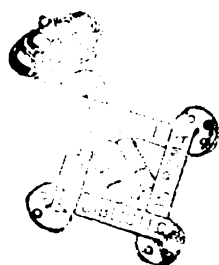
SCHEMA DI SEZIONAMENTO DELLA LINEA DI CONTATTO E DISPOSIZIONE DELLA LINEA TRIFASE



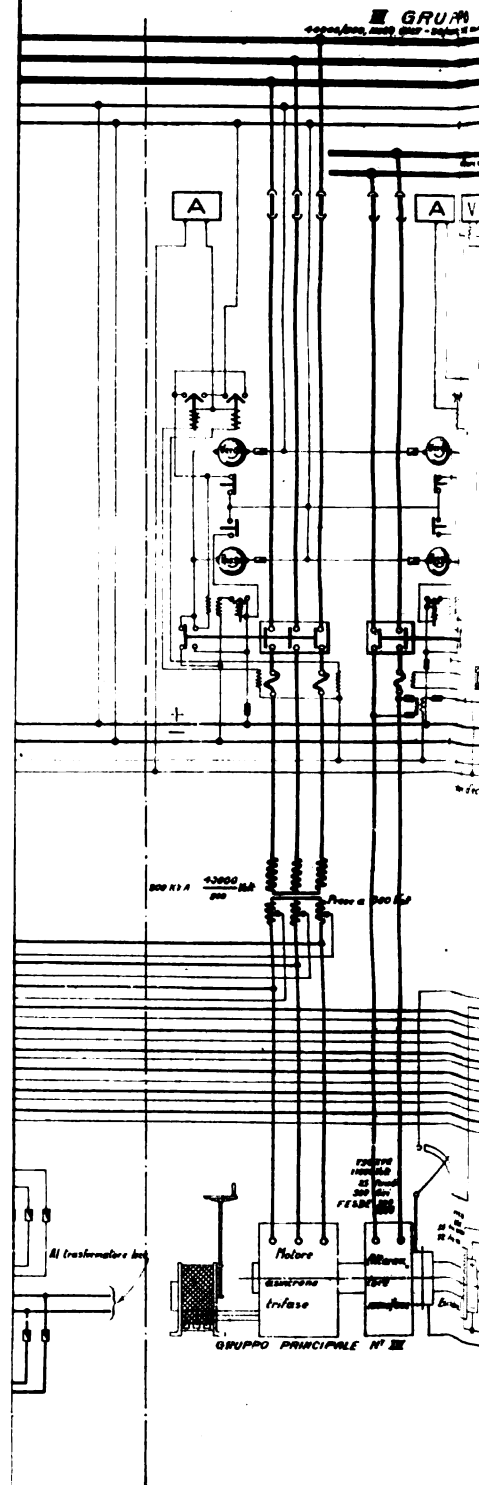
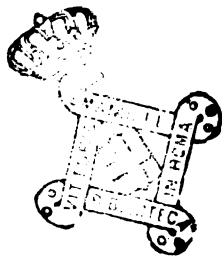


LA LINEA TRIFASE

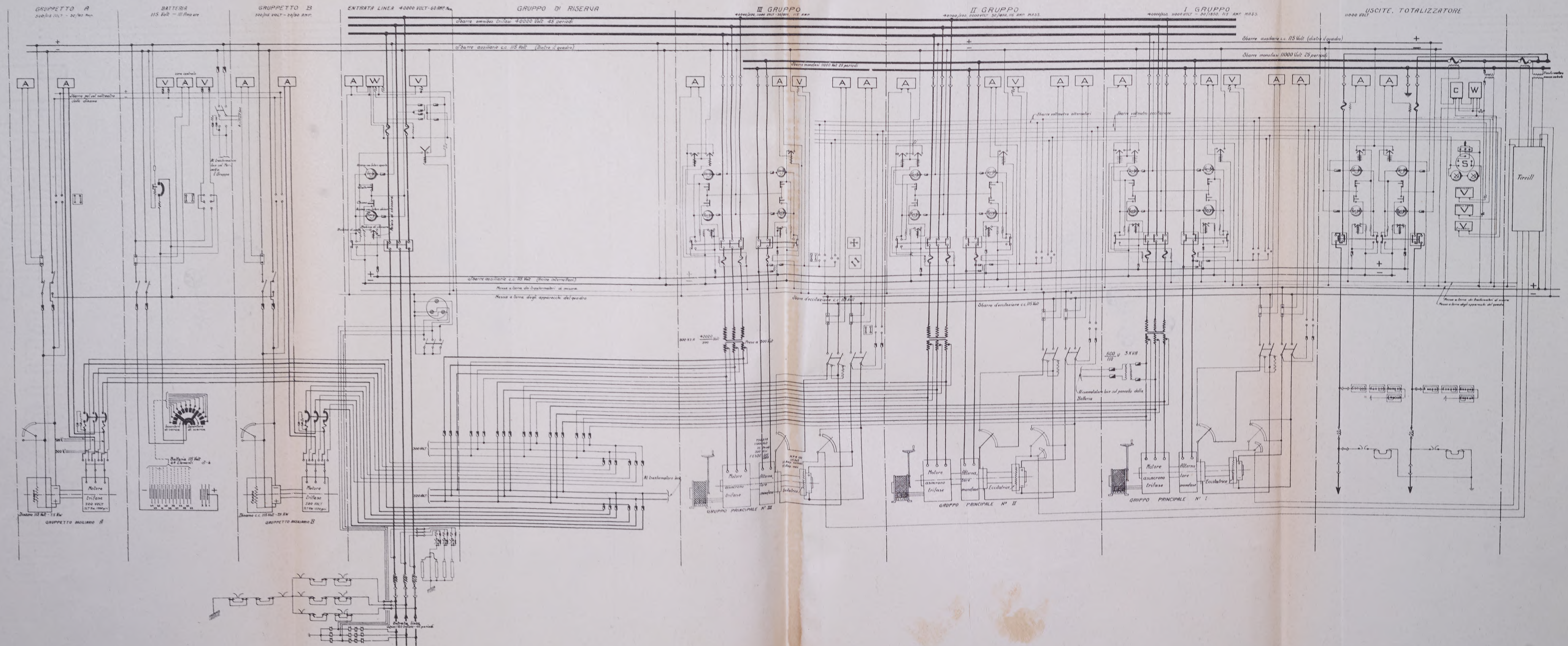


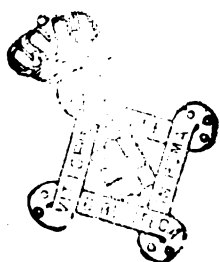


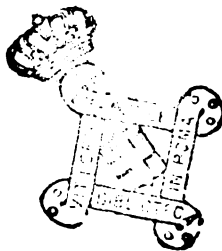
FERROVIA CENTRALE AZIONE DI TRASFORMAZIONE SCHEMA COSTRUTTIVO DEL



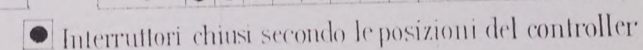
FERROVIA CENTRALE UMBRA
SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE DI MARSCIANO
SCHEMA COSTRUTTIVO DELLE CONNESSIONI



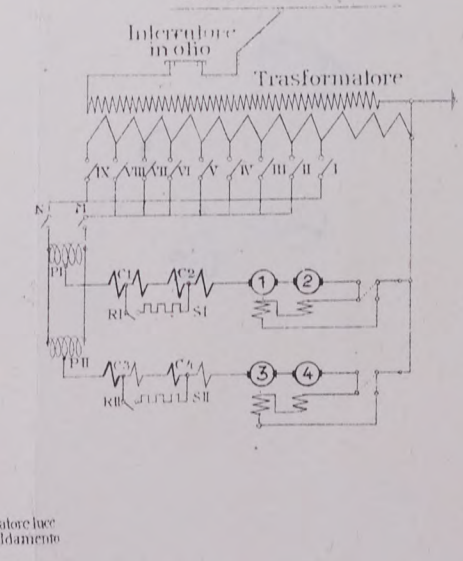




Equipaggiamento con 4 motori M. T. 142



Schema fondamentale



UMBRA

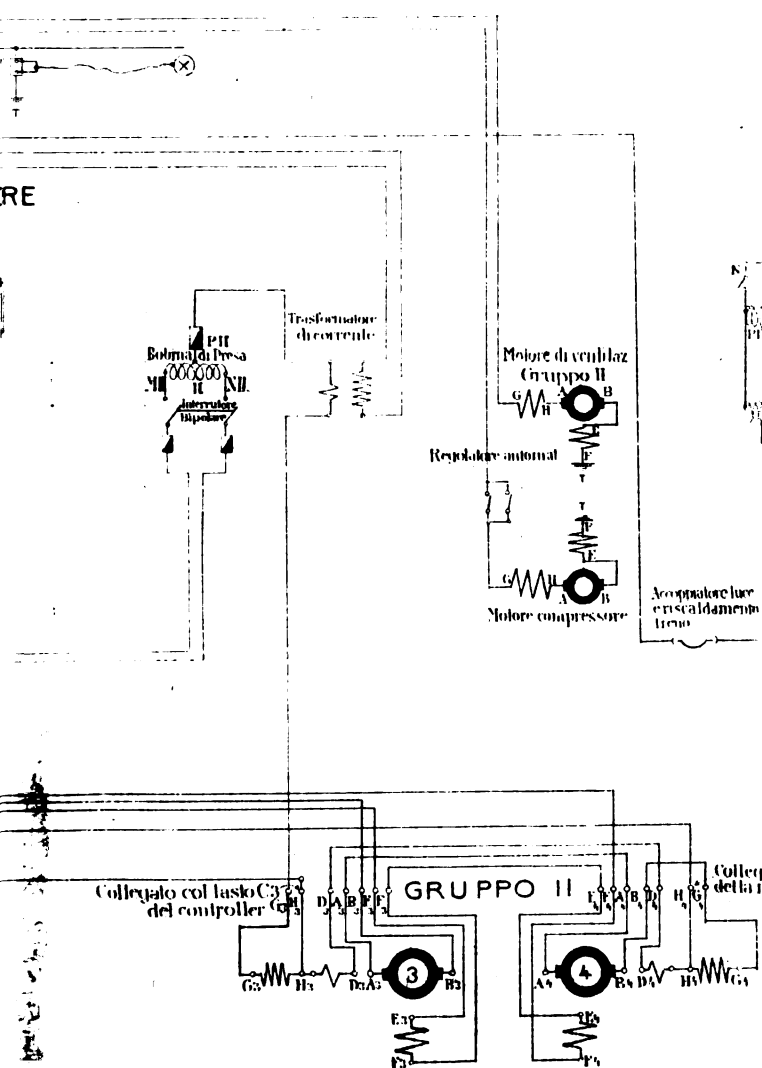
PER I LOCOMOTORI

T. 142

Tensione d'alimentazione
per ogni motore

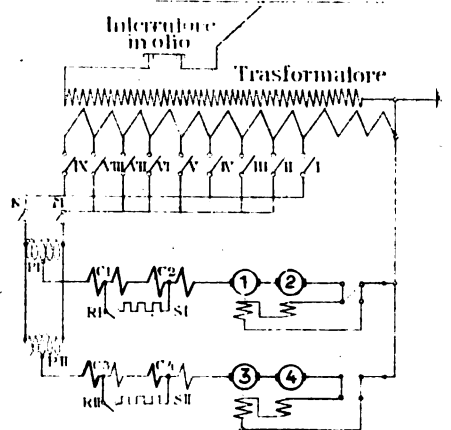
Posiz.	Volt.	Posiz.	M	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII
1	79	1	●	●	●	●																			
2	126	2	●	●	●	●	●																		
3	157	3	●	●	●	●	●	●																	
4	181	4	●	●	●	●	●	●	●																
5	195	5	●	●	●	●	●	●	●	●															
6	212	6	●	●	●	●	●	●	●	●	●														
7	241	7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●													
8	293	8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Interruttori chiusi secondo le posizioni del controller

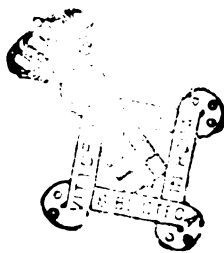


Schema fondamentale

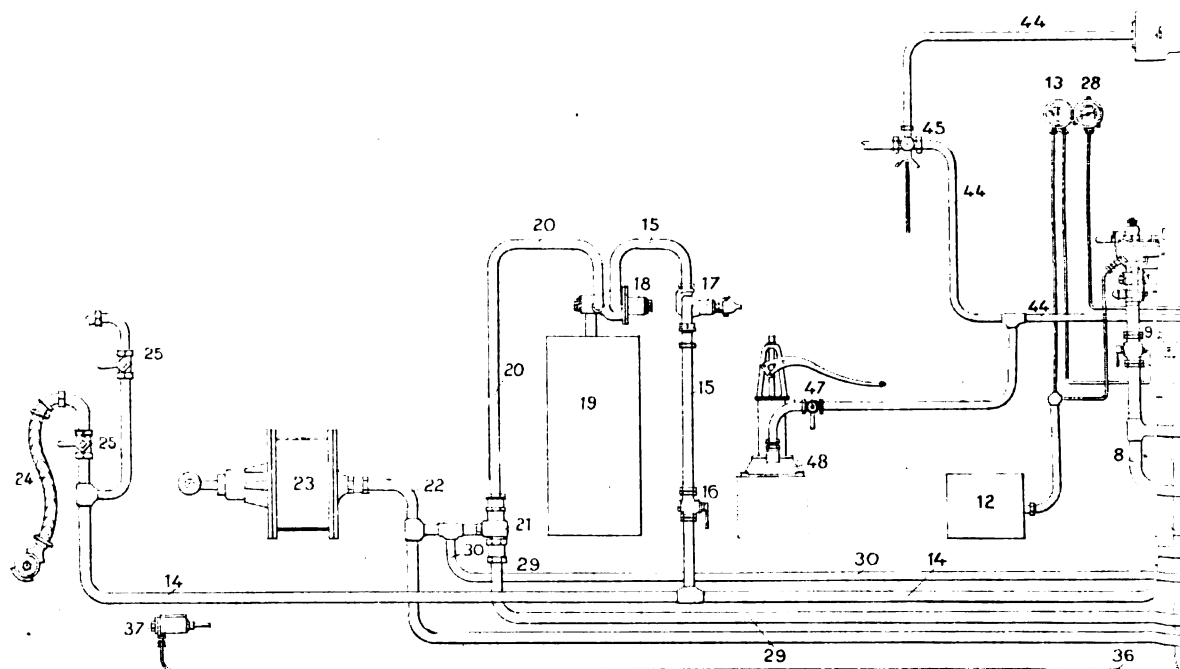
Linea di contatto







FERROVIA CENTRALE
SCHEMA CIRCUITI PNEUMATICI



Freno automatico.

1. Aspiratore.
2. Motocompressore (Gruppo).
3. Regolatore automatico di pressione.
4. Filtro d'aria.
5. Valvola di ritenuta.
6. Serbatoio d'aria principale.
7. Rubinetto di spurgo per detto.
8. Condotta tra serbatoio principale e rubinetto di comando.
9. Rubinetto d'isolamento del rubinetto di comando.
10. Rubinetto di comando a scarica eguagliatrice.
11. Valvola automatica di alimentazione.
12. Serbatoio sussidiario per la scarica eguagliatrice.
13. Manometro a due lancette } Rossa - pressione serbatoio principale.
Nera - pressione condotta generale.
14. Condotta generale.
15. Derivazione della condotta generale al serbatoio ausiliario del freno.
16. Rubinetto d'isolamento del serbatoio ausiliario.
17. Filtro d'aria con rubinetto di spurgo.

LEGGE

18. Tripla valvola ordinaria.
19. Serbatoio ausiliario per detto.
20. Condotta fra tripla valvola.
21. Doppia valvola d'arresto.
22. Condotta del cilindro del freno.
23. Cilindri del freno.
24. Accoppiatore.
25. Rubinetto per accoppiatore.

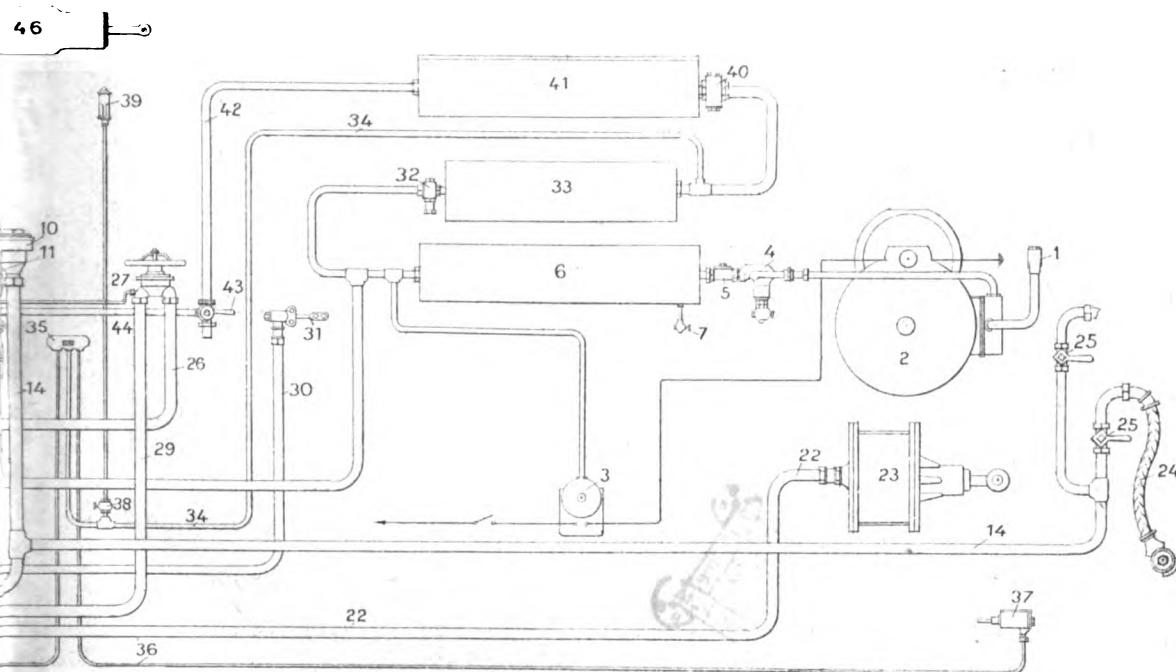
Fram

26. Condotta tra serbatoio principale.
27. Rubinetto di comando con scarica.
28. Manometro per condotta generale.
29. Condotta generale.
30. Condotta per la valvola di scarico.
31. Valvola di scarico cilindro.

Sale

32. Doppia valvola regolatrice.

CENTRALE UMBRA PNEUMATICI DEI LOCOMOTORI



LEGENDA

cilindri
la e la doppia valvola d'arresto.

freno.

pre.

freno moderabile.

principale e rubinetto di comando.

on volantino.

generale.

di scarico cilindri.

l.

sabbliere e fischio.

ce.

33. Serbatoio d'aria per sabbliere e fischio.

34. Condotta fra serbatoio per sabbliere e fischio e valvola comando sabbliere.

35. Valvola doppia per comando sabbliere.

36. Condotta fra la valvola di comando sabbliere ed i cilindri delle sabbliere.

37. Cilindri delle sabbliere.

38. Rubinetto di comando fischio manovrato con pedale.

39. Fischio.

Preso di corrente.

40. Valvola di ritenuta.

41. Serbatoio d'aria per pantografo.

42. Condotta di presa per rubinetto di comando.

43. Rubinetto di comando pantografo.

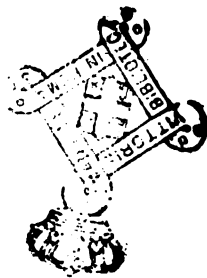
44. Condotta fra il rubinetto di comando ed il cilindro del pantografo.

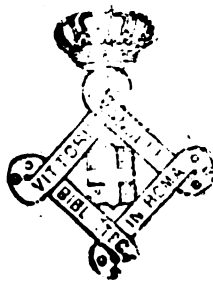
45. Rubinetto di sicurezza per l'abbassamento automatico del pantografo.

46. Cilindro del pantografo.

47. Rubinetto d'isolamento della pompa d'aria a mano.

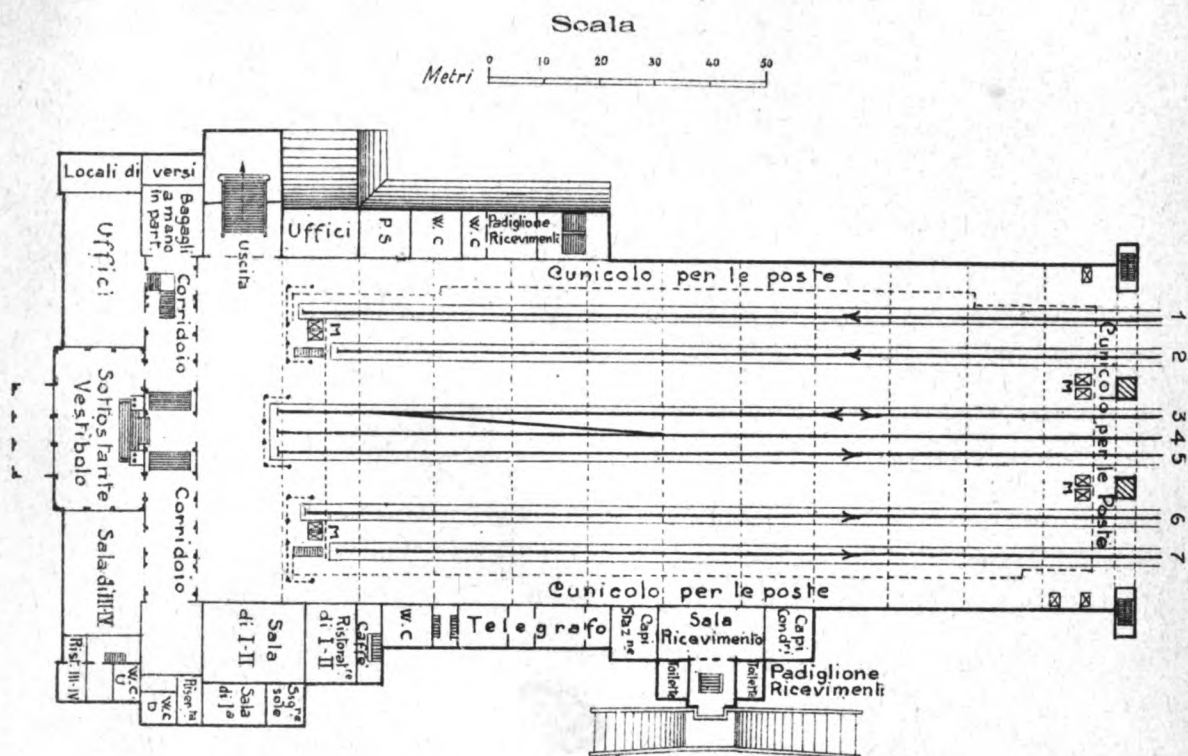
48. Pompa d'aria a mano per sollevamento pantografo.





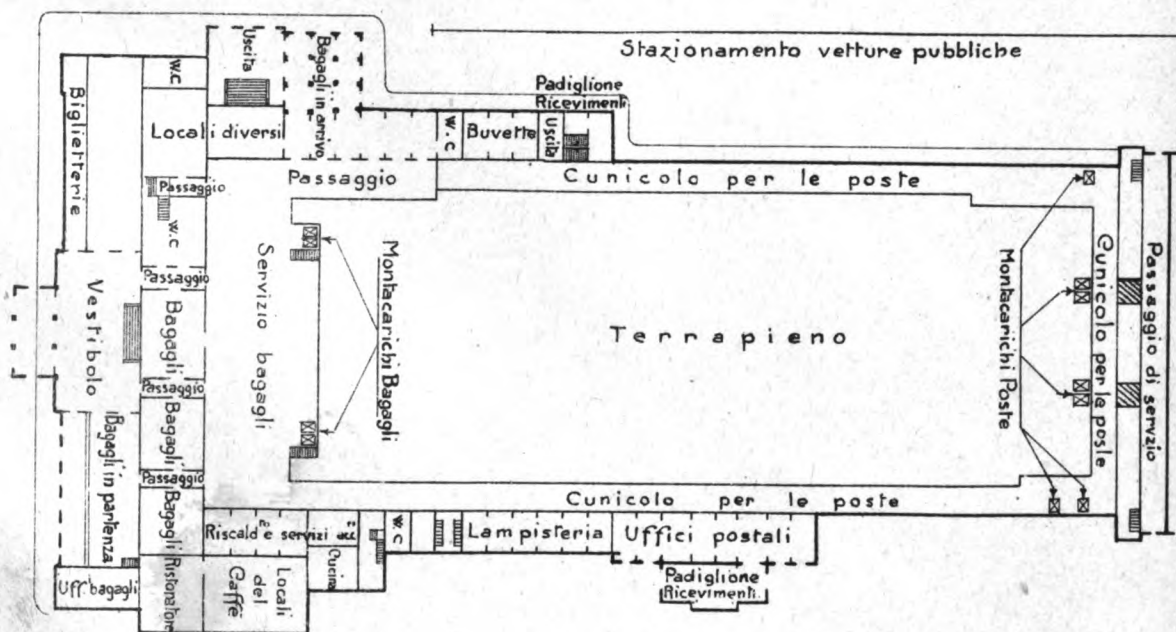
STAZIONE DI BERLINO-ANHALT

Pianta al piano dei binari

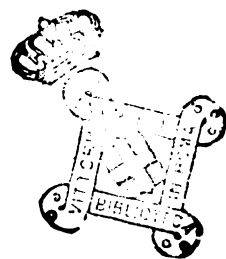


LEGGENDA
M-Montacarichi

Pianta al piano delle strade

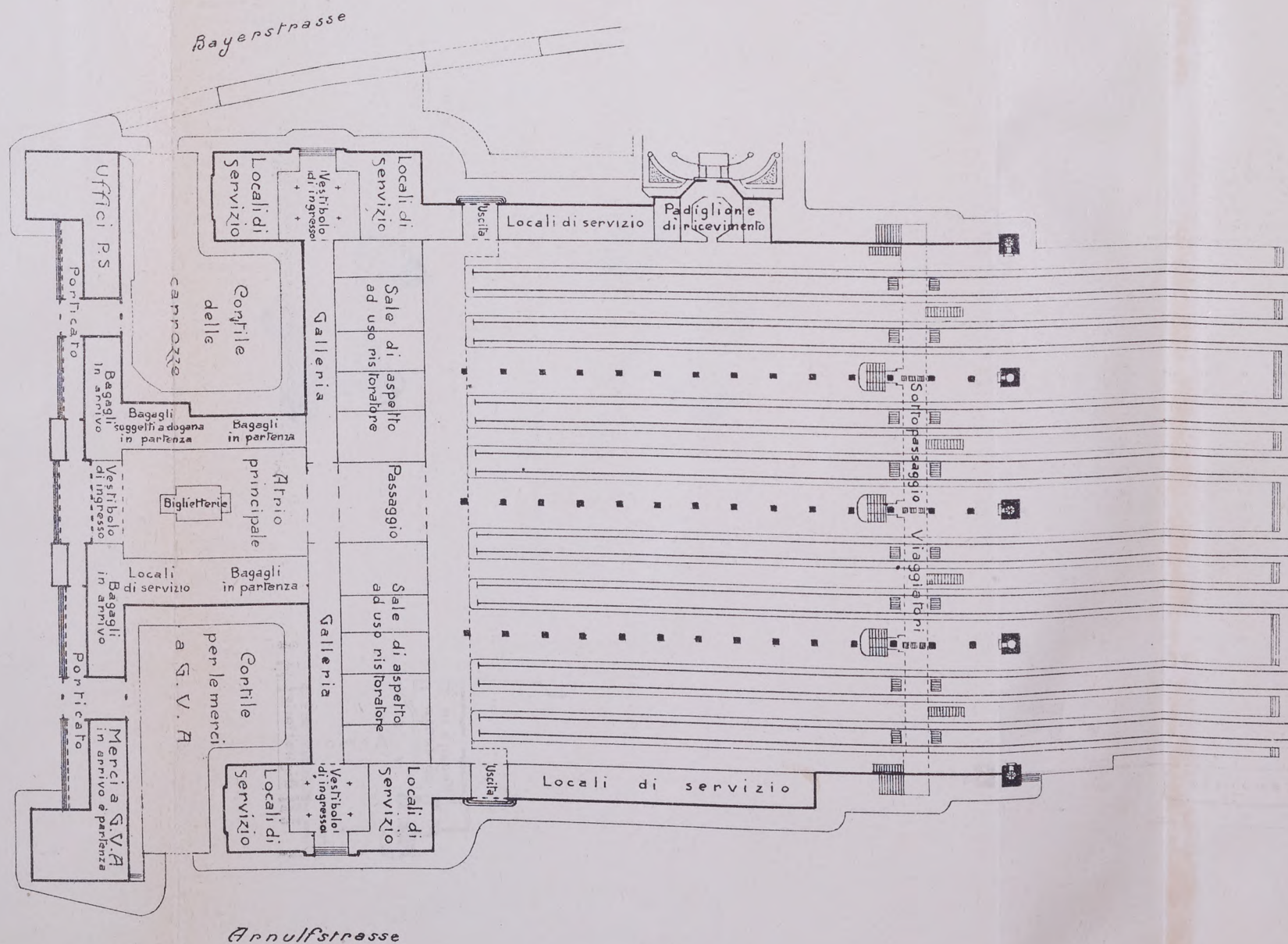
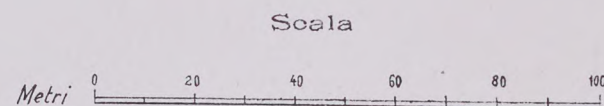






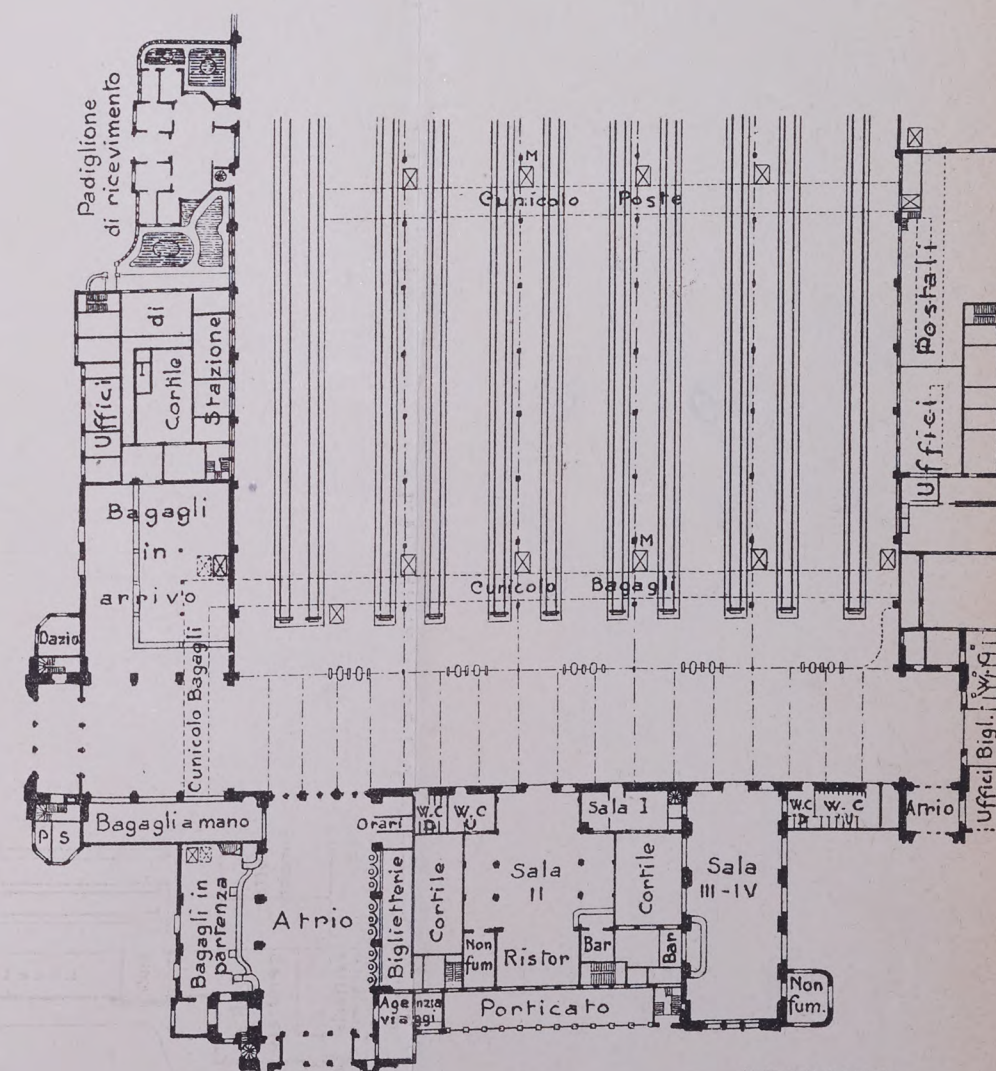
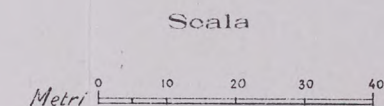
STAZIONE DI MONACO

Pianta al piano dei binari



STAZIONE DI WIESBADEN

Pianta al piano delle strade

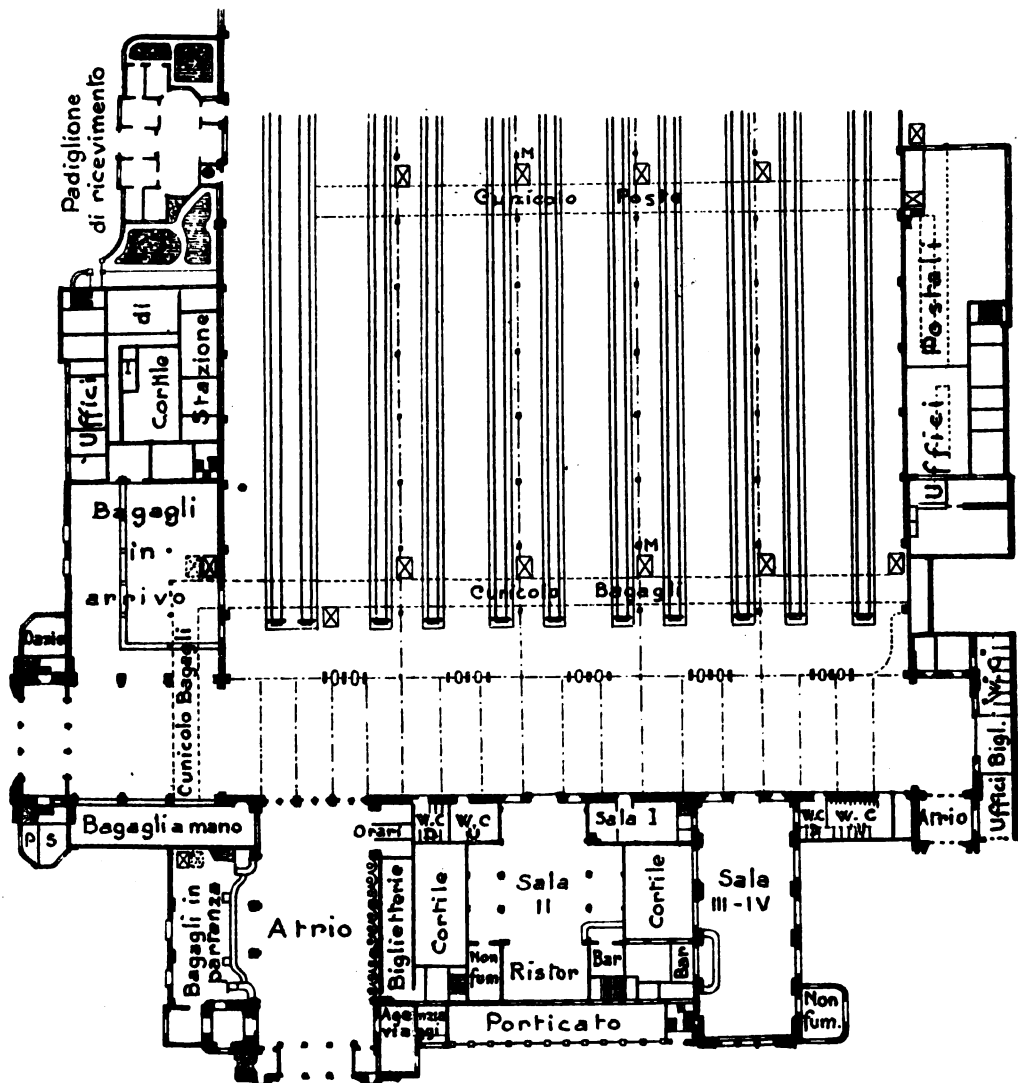
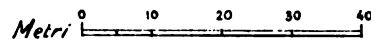


LEGGENDA
M-Montecarichi

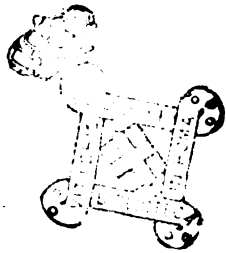
STAZIONE DI WIESBADEN

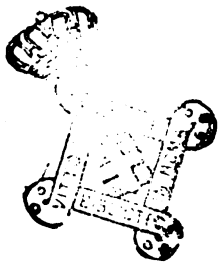
Pianta al piano delle strade

Scala

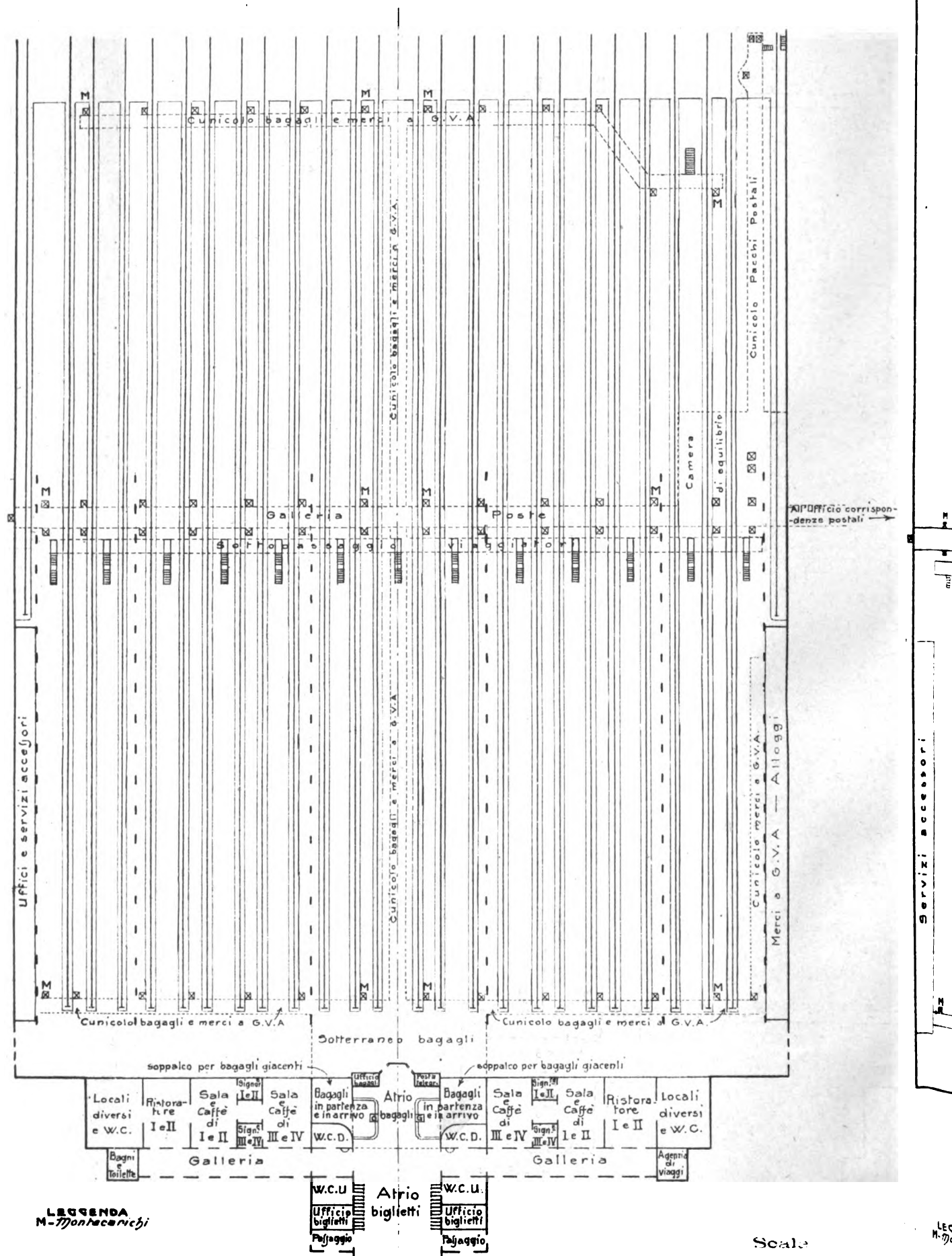


LEGGENDA
M-Montacani



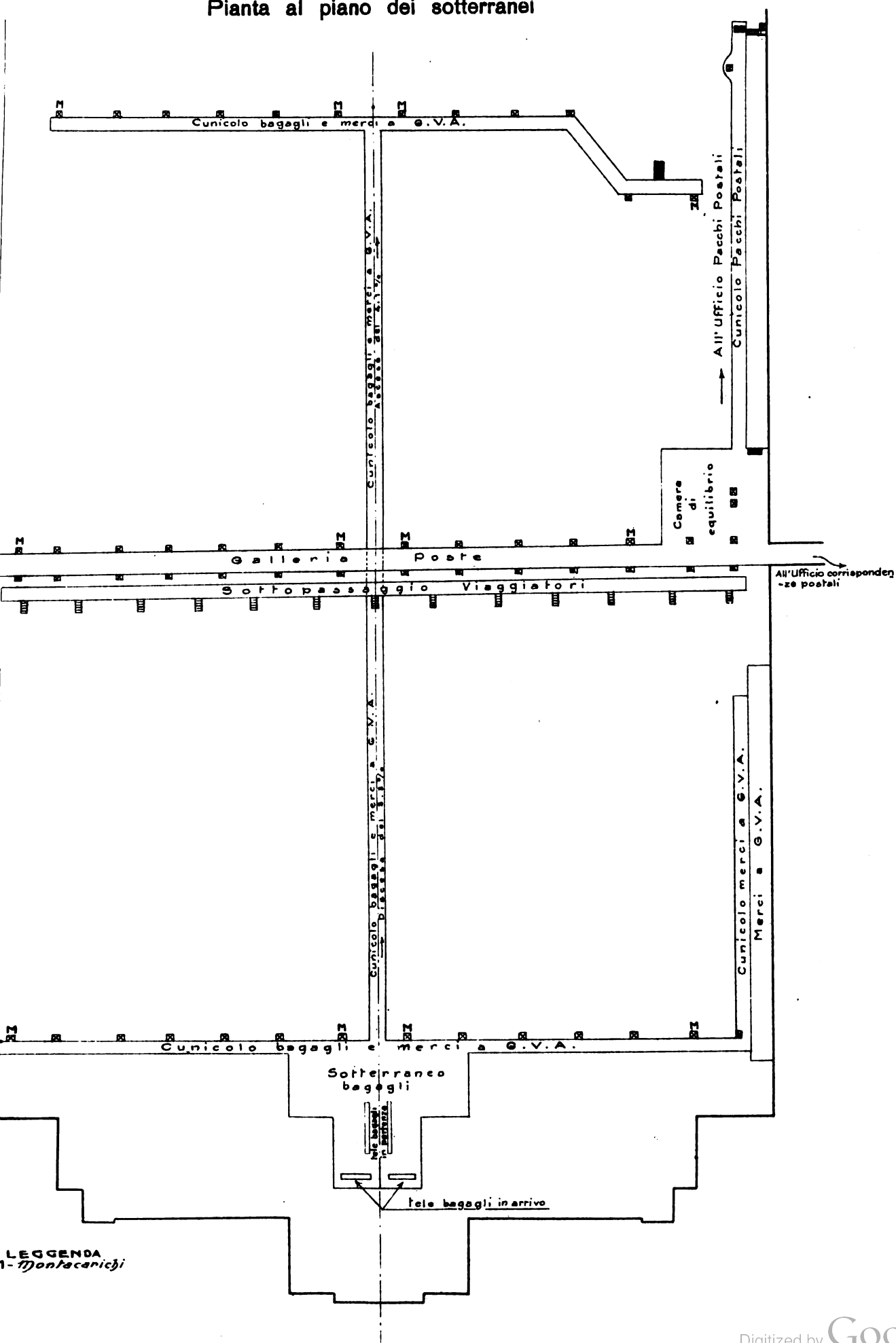


Pianta al piano dei binari

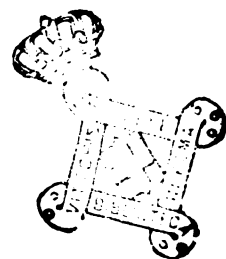


TE SUL MENO

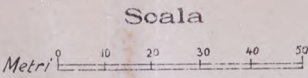
Pianta al piano dei sotterranei



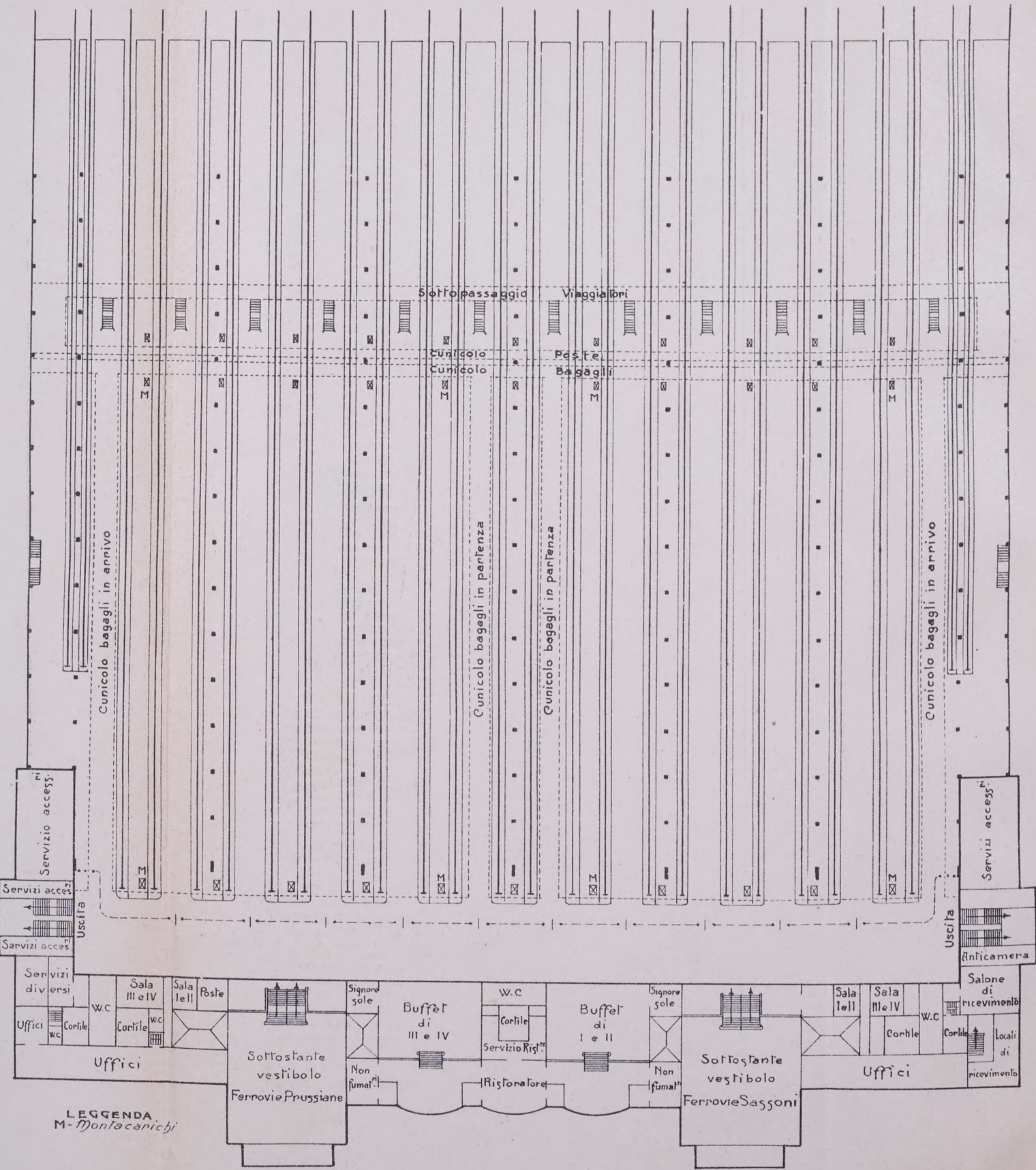
LEGGENDA
1- Montecanichi



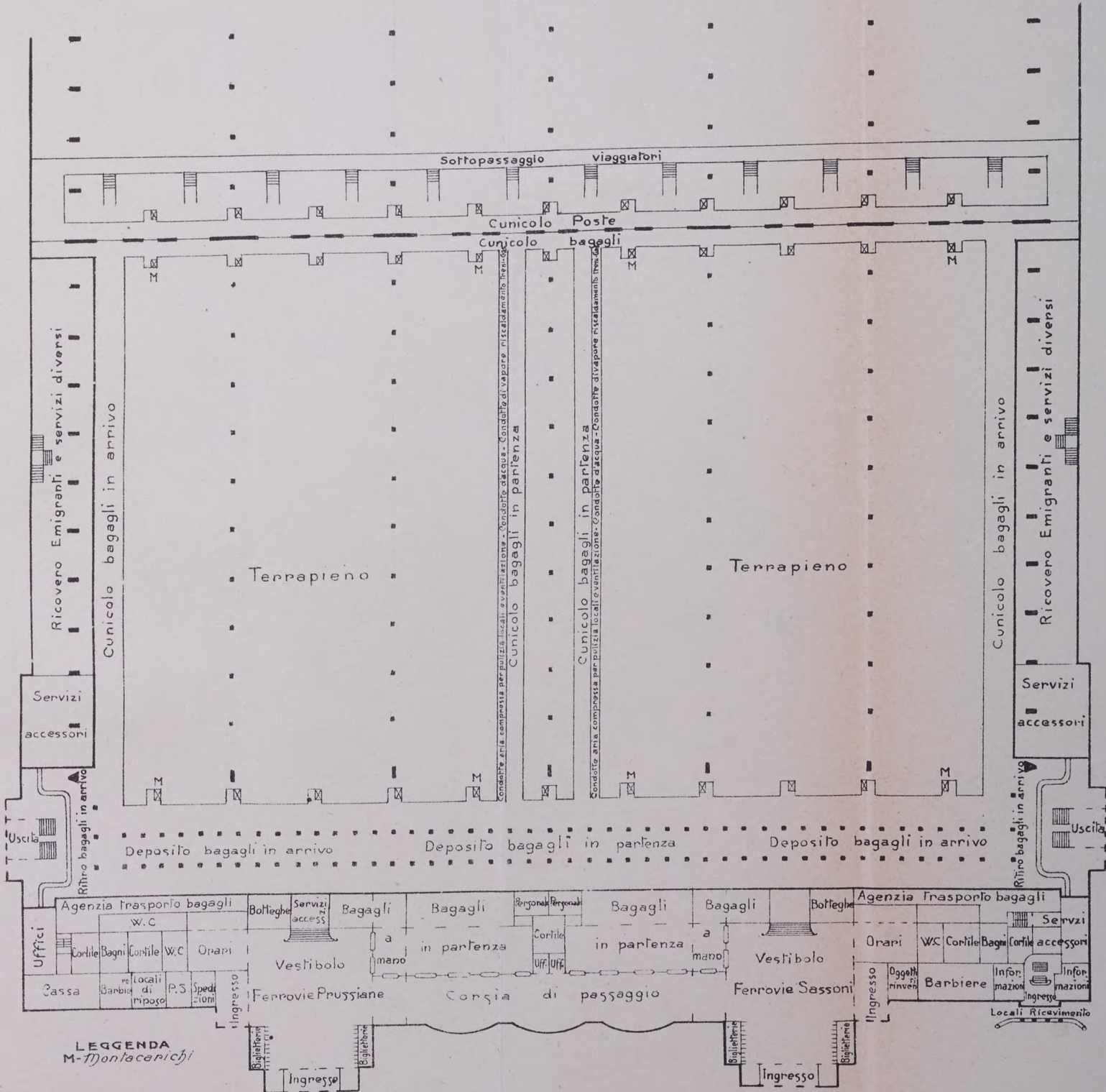
STAZIONE DI LIPSIA



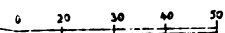
Pianta al piano dei binari



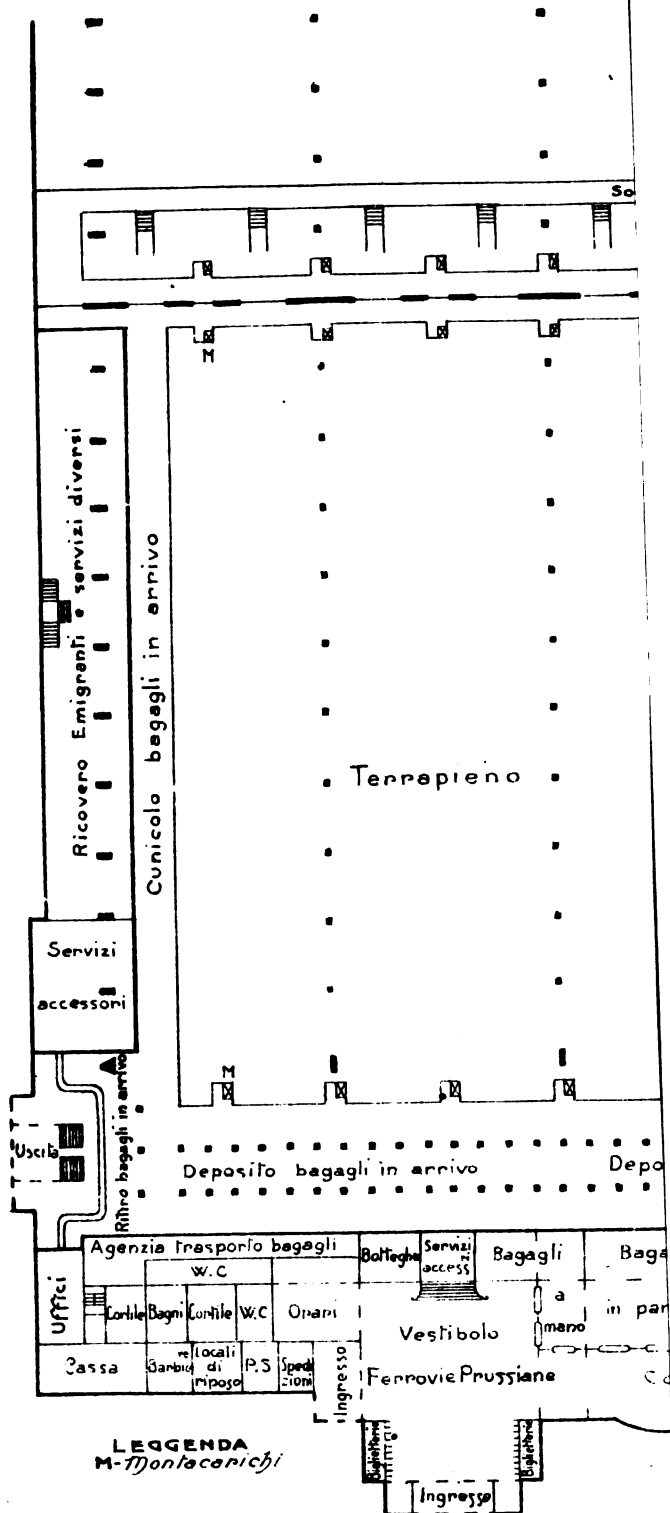
Pianta al piano delle strade



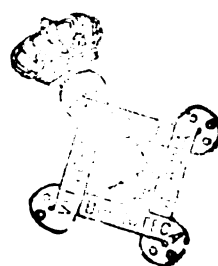
Scala



Piant

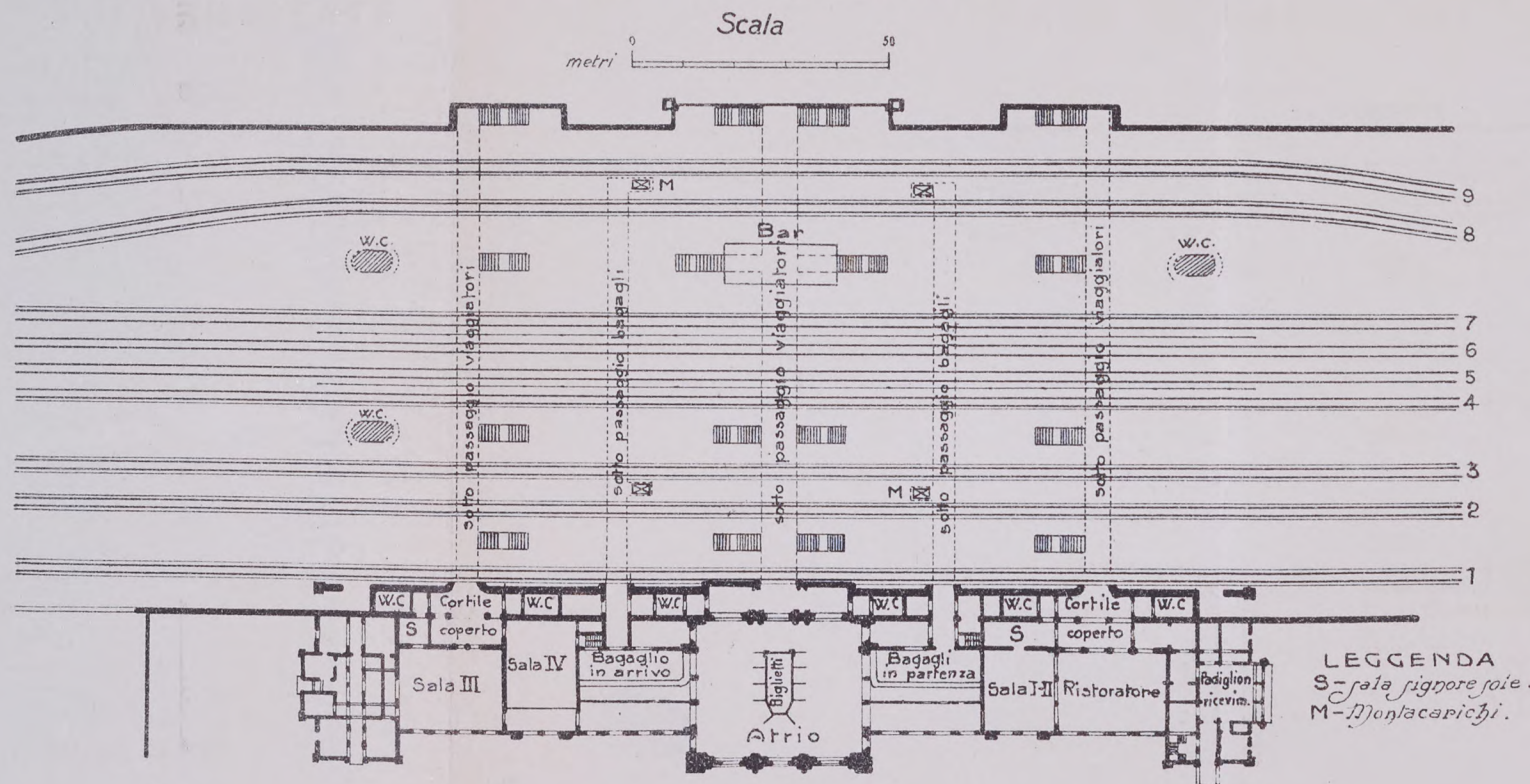






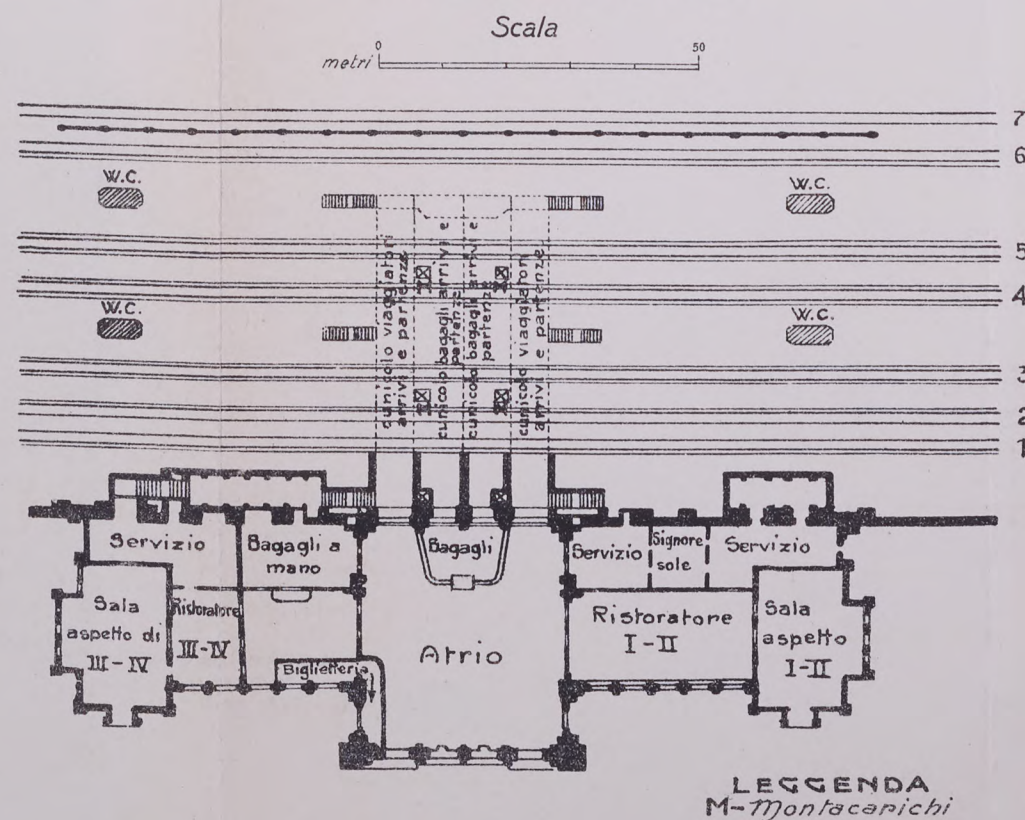
Pianta $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \text{ al piano dei binari} \\ \frac{1}{2} \text{ al piano delle strade} \end{array} \right.$

Scala

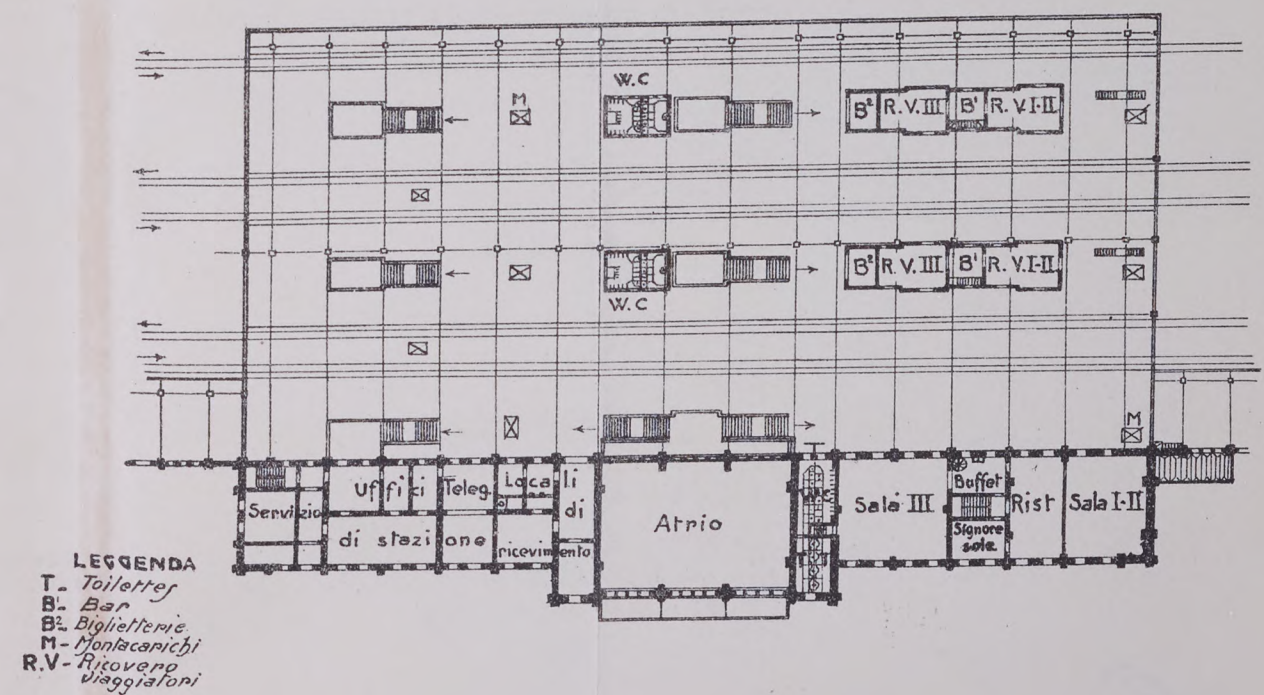


Pianta $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \text{ al piano dei binari} \\ \frac{1}{2} \text{ al piano delle strade} \end{array} \right.$

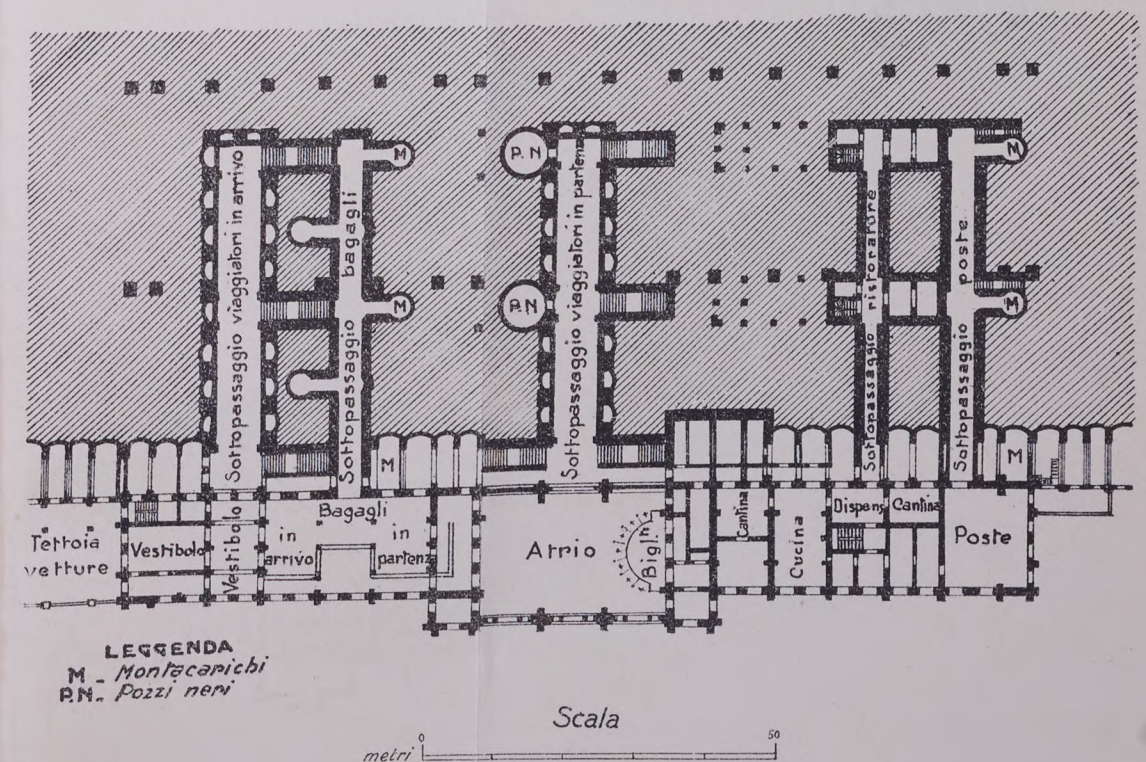
Scala



Pianta al piano dei binari

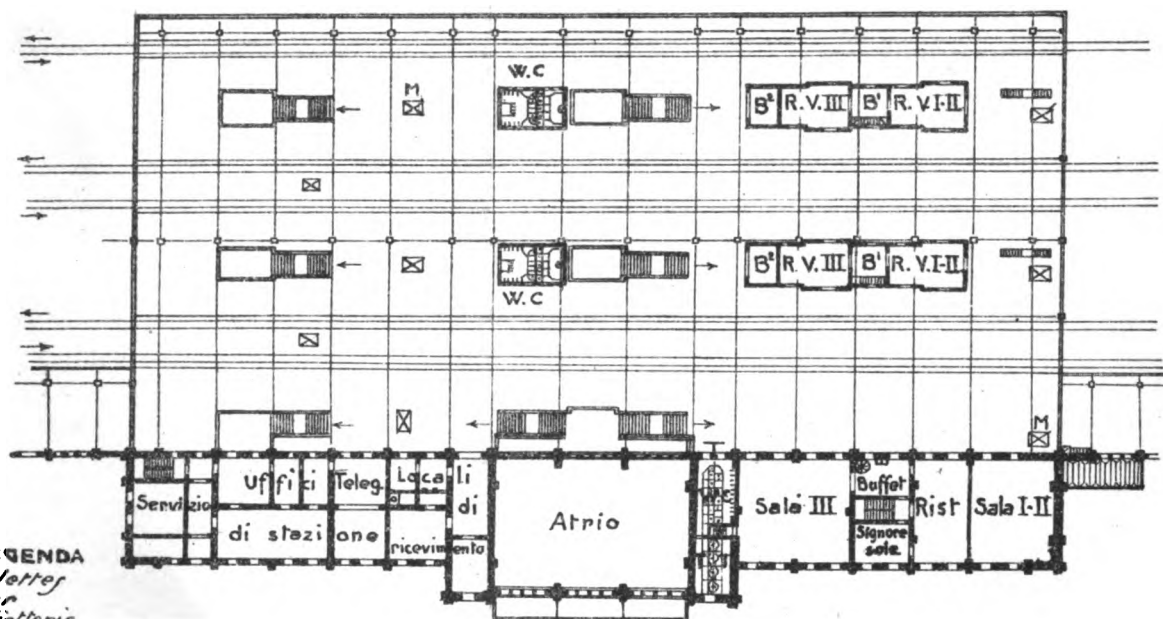


Pianta al piano delle strade



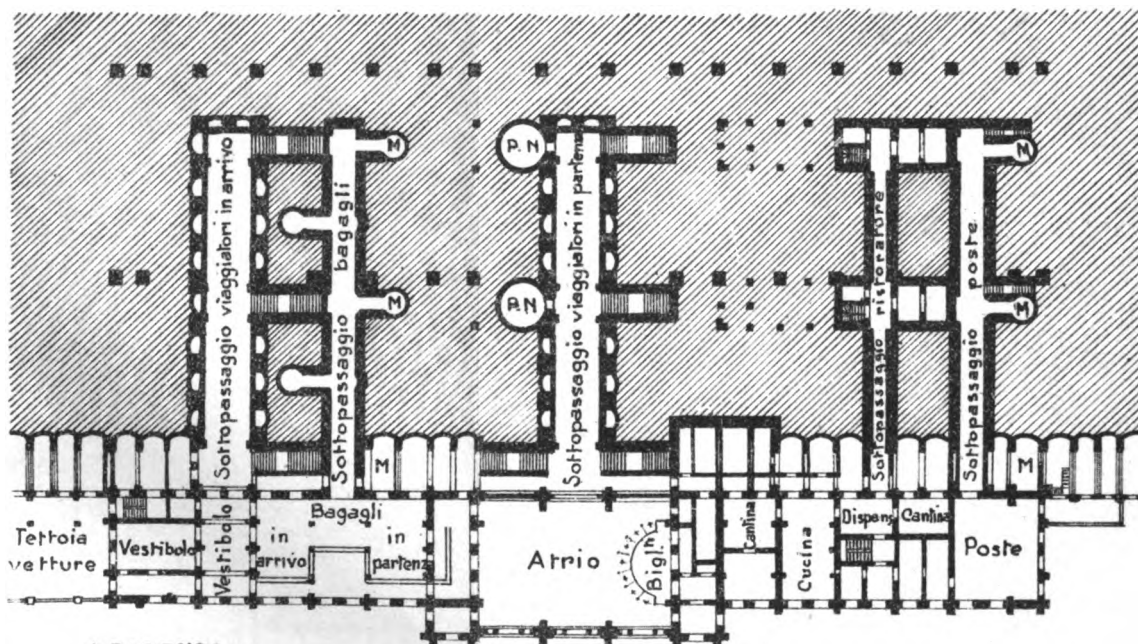
STAZIONE DI STRASBURGO

Pianta al piano dei binari



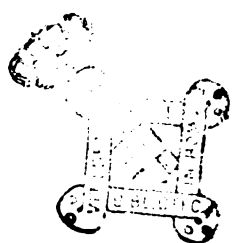
LEGGENDA
 T. Toilettes
 B. Bar
 B. Biglietterie
 M. Montecanichi
 R. Ricovero viaggiatori

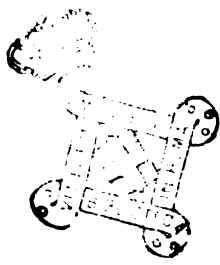
Pianta al piano delle strade



LEGGENDA
 M. Montecanichi
 RN. Pozzi neri

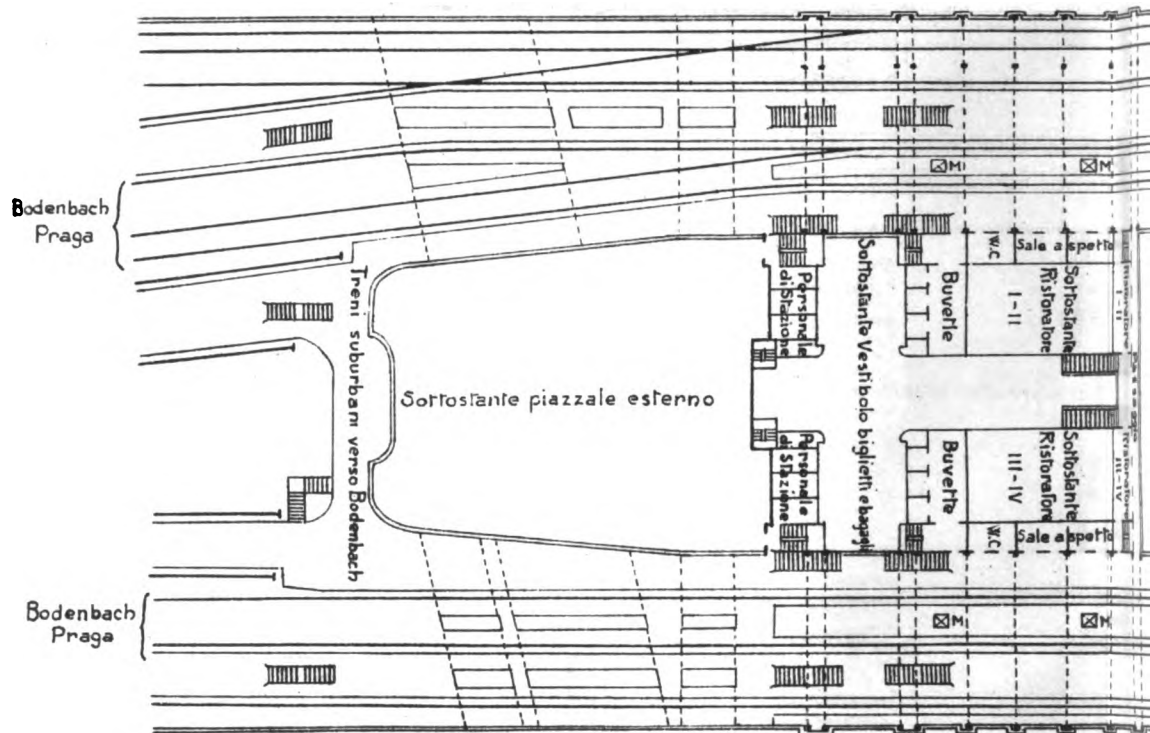
Scala
 metri 0 50





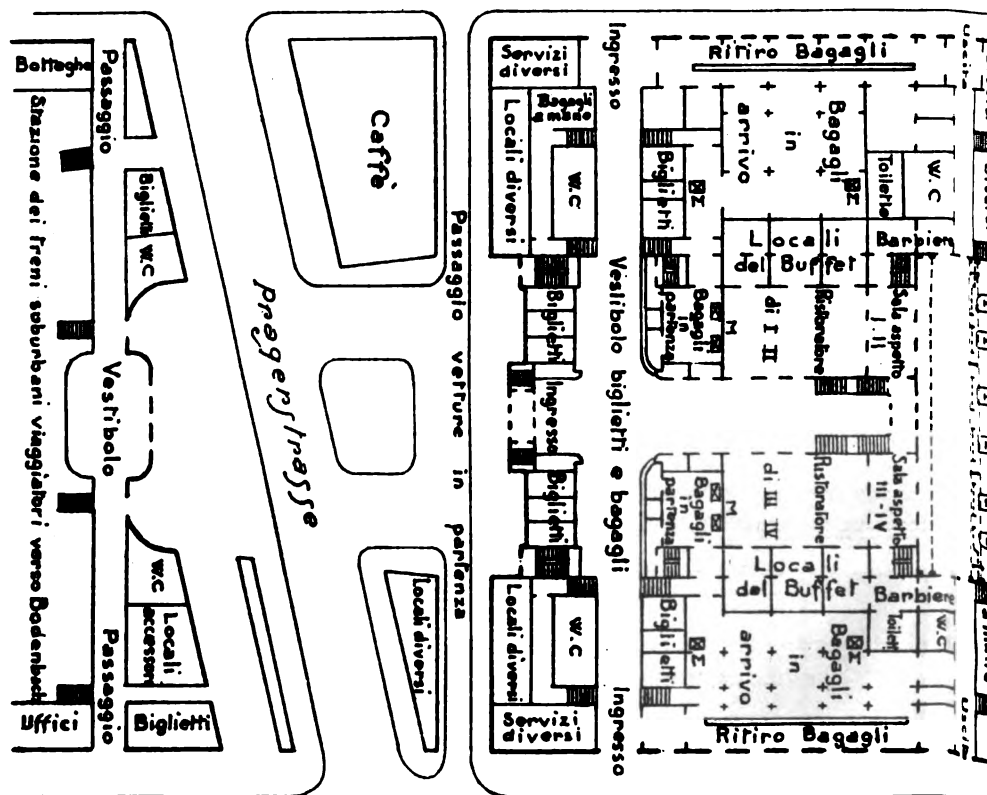
STAZIONE DI DRESDEN

Pianta al piano delle Stazioni



LEGGENDA
M-Montecanichi

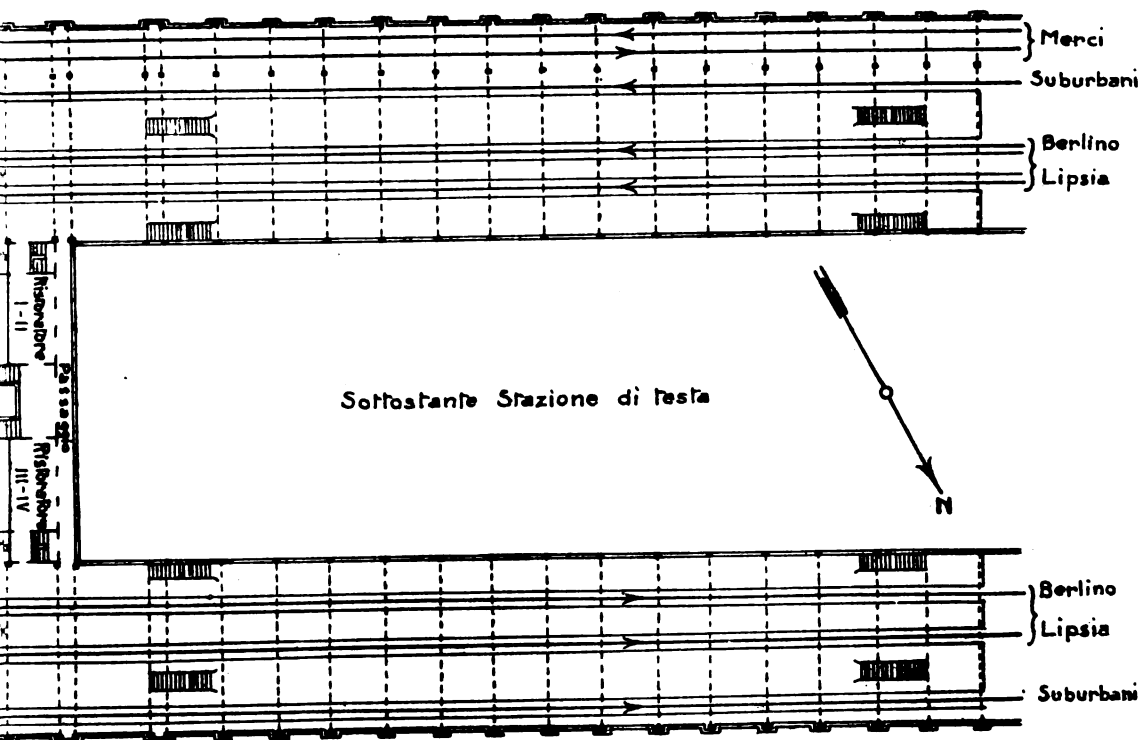
Pianta al piano



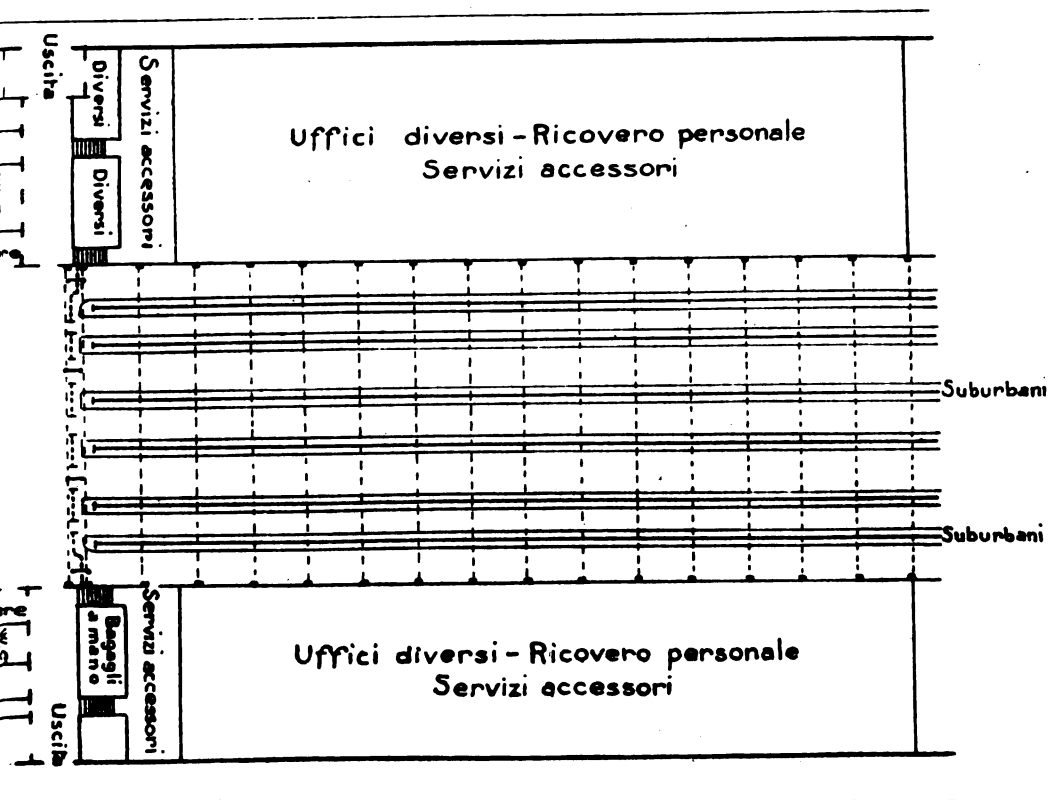
LEGGENDA
M-Montecanichi

RESDA - ALTSTADT

iazioni superiori di transito



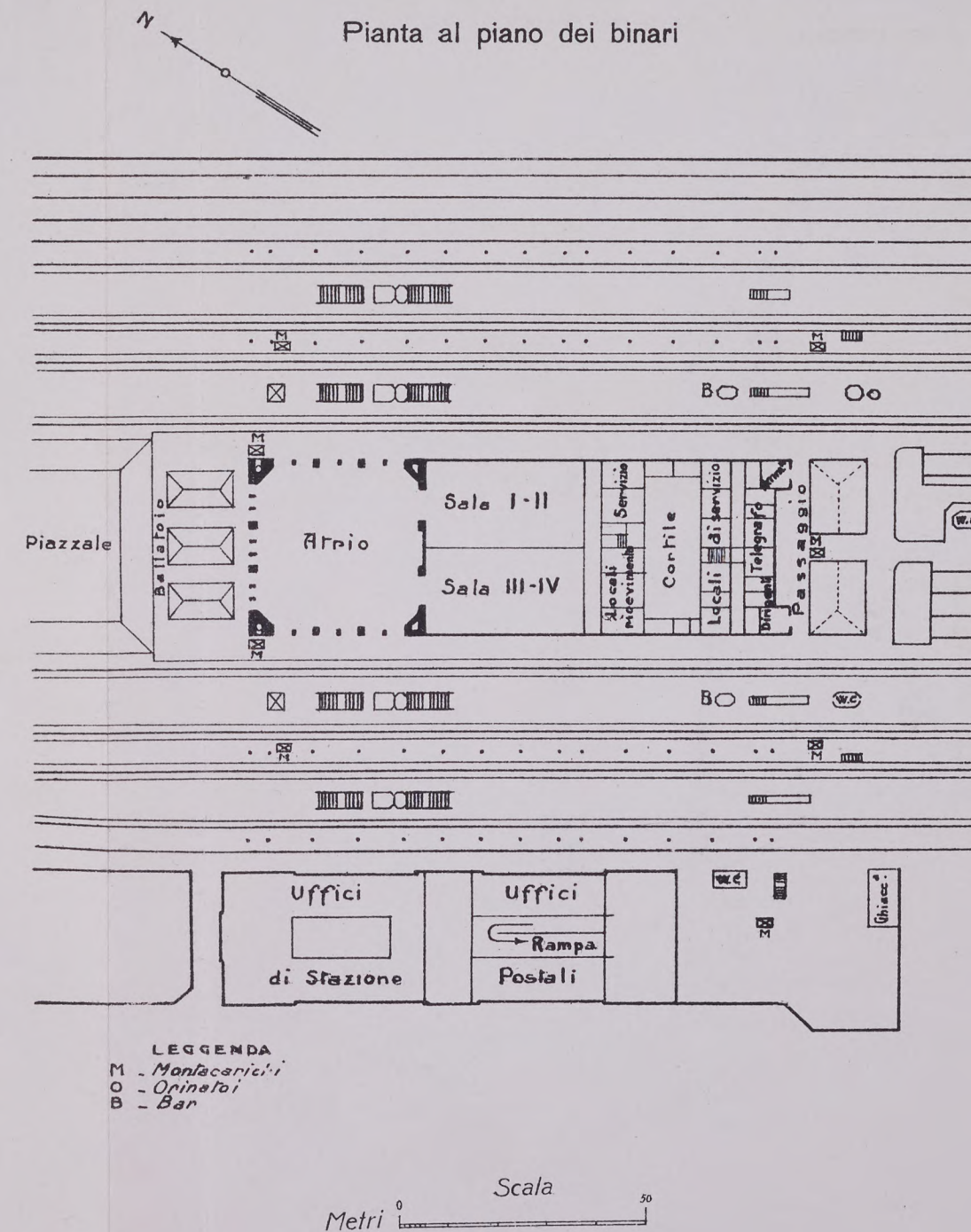
ano delle strade



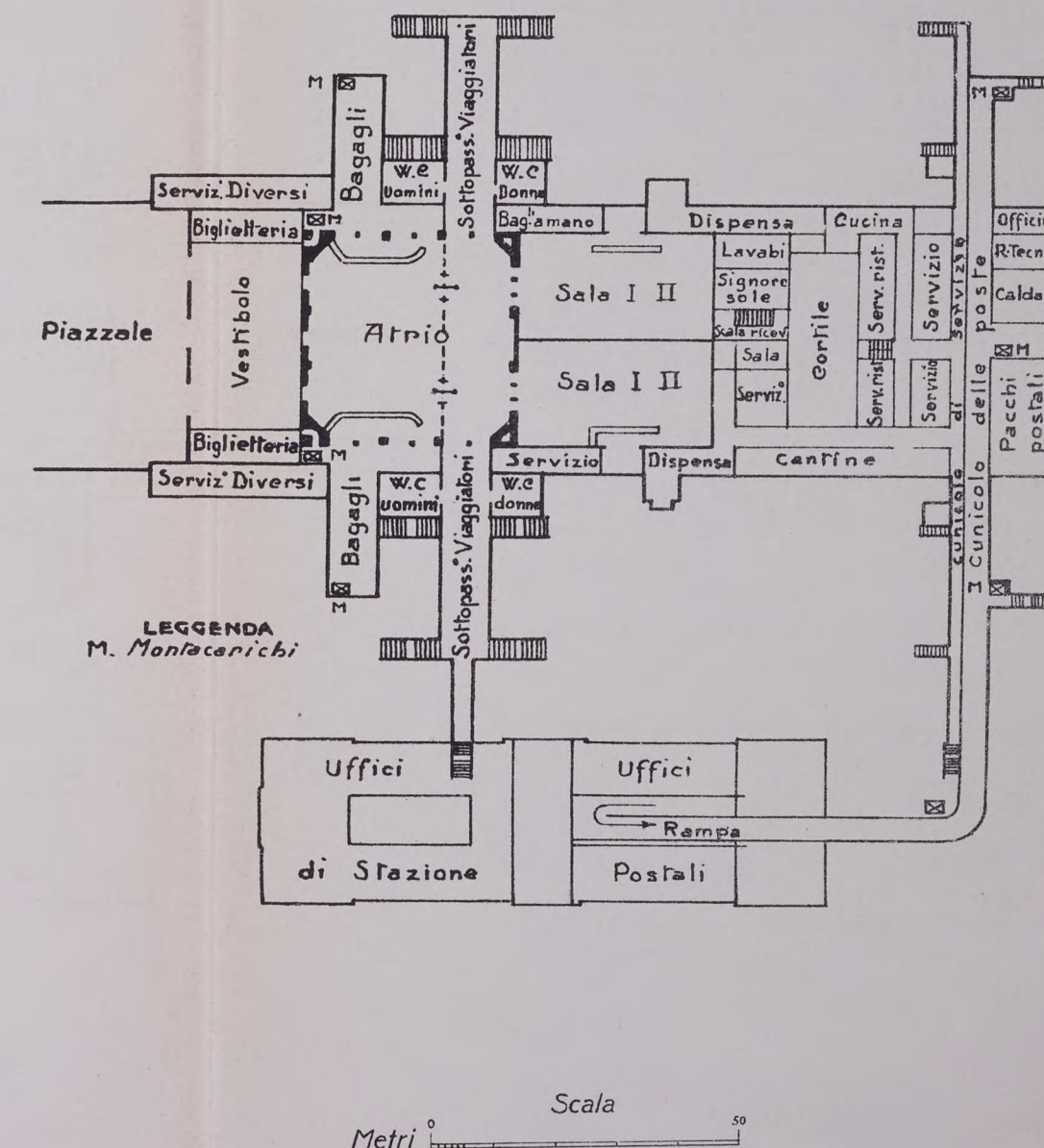
Scala

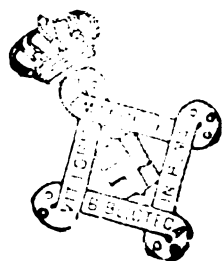
50 100

STAZIONE DI HALLE SULLA SAALE



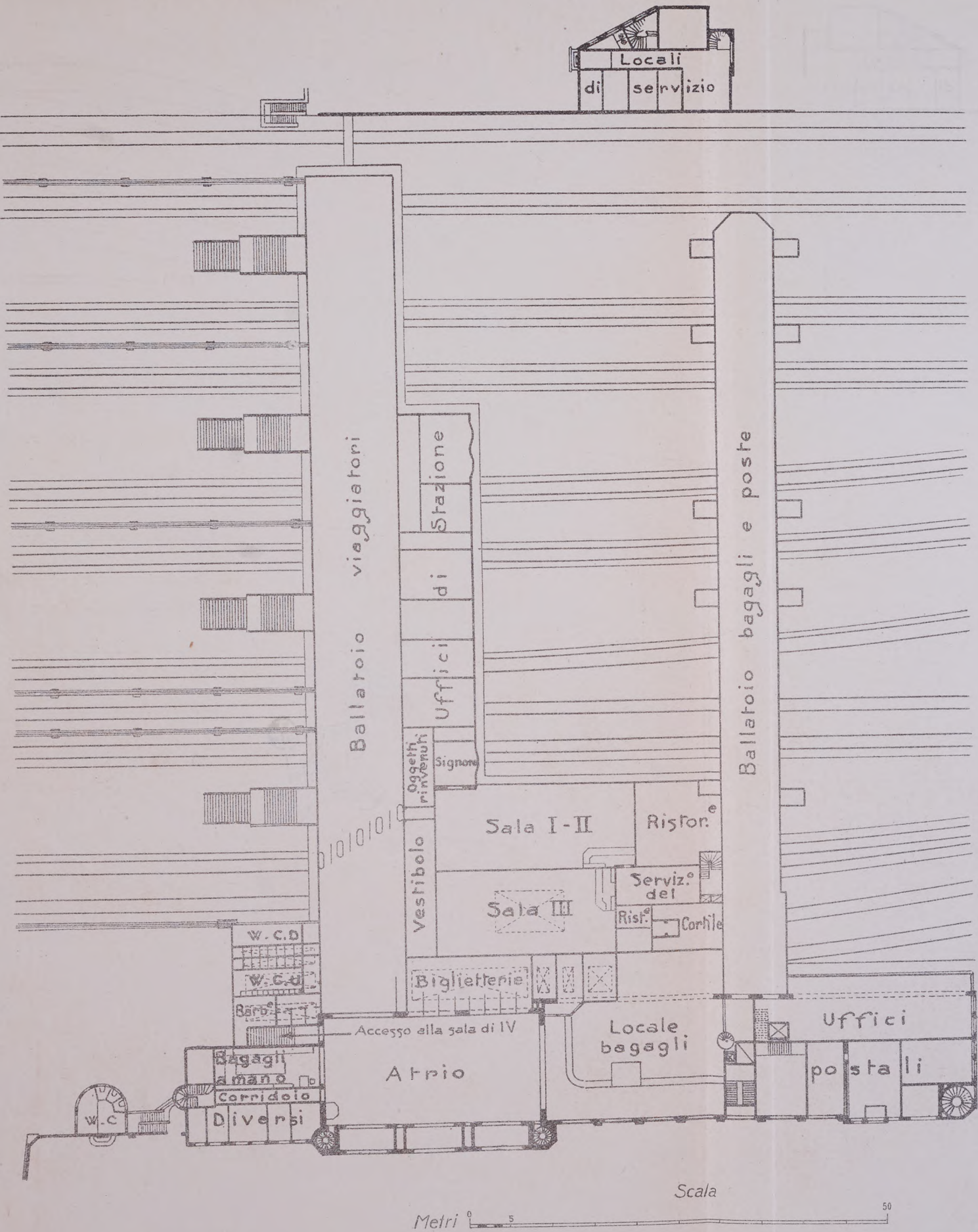
Pianta al piano delle strade





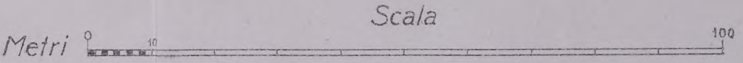
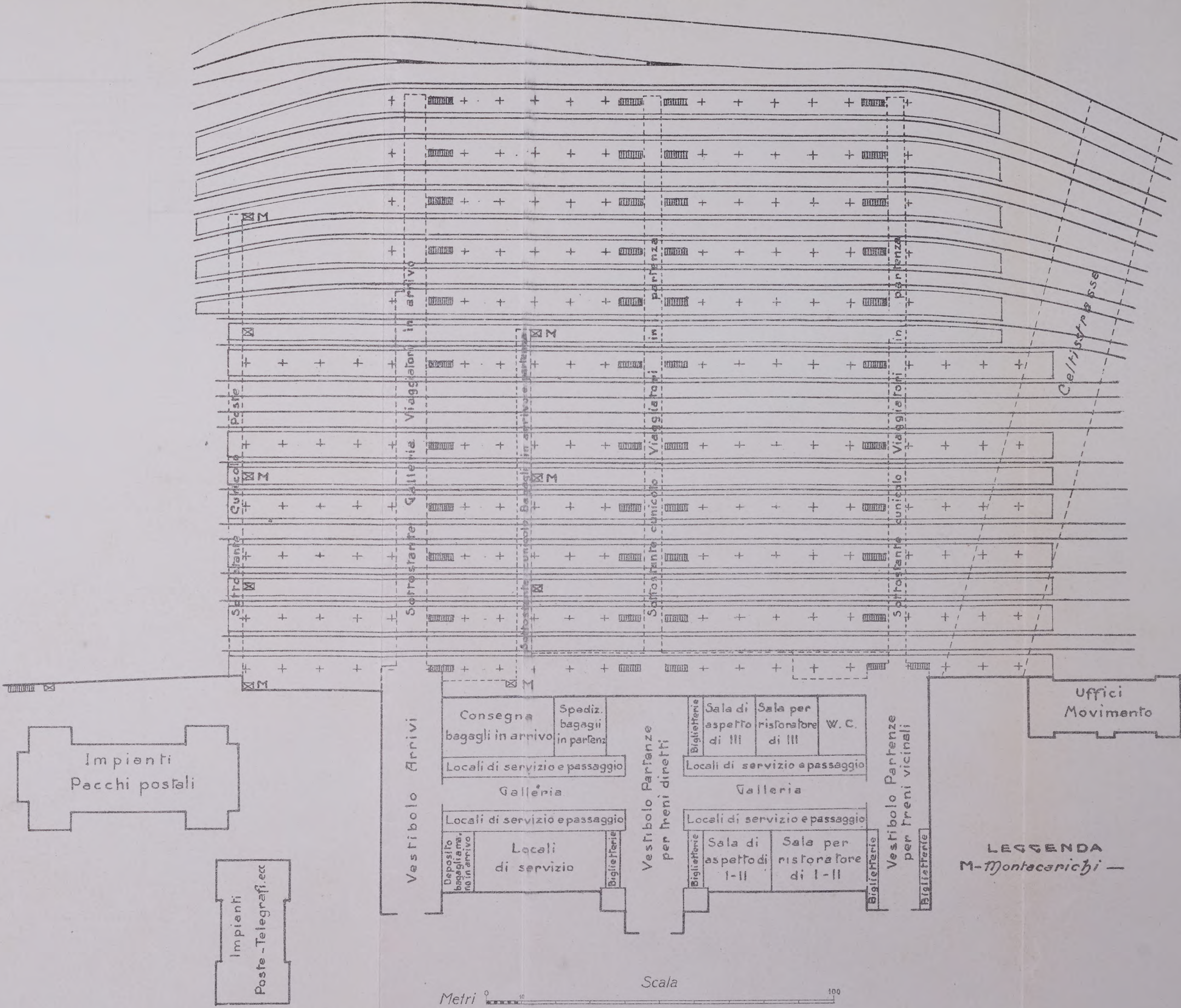
STAZIONE DI LUBECCA

Pianta al piano delle strade

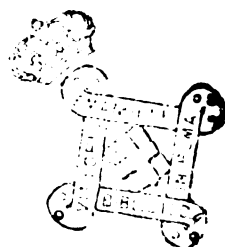


STAZIONE DI NORIMBERGA

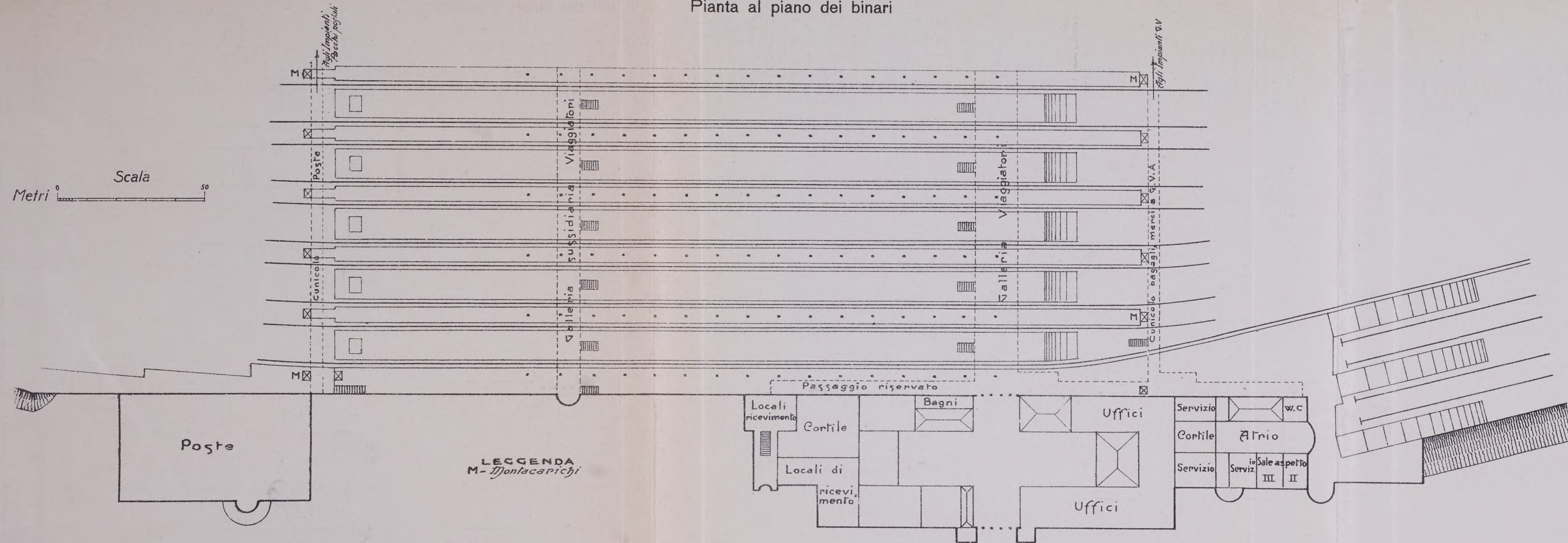
Pianta $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \text{ al piano dei binari} \\ \frac{1}{2} \text{ al piano delle strade} \end{array} \right.$



LEGGENDA
M-Montacenerichi

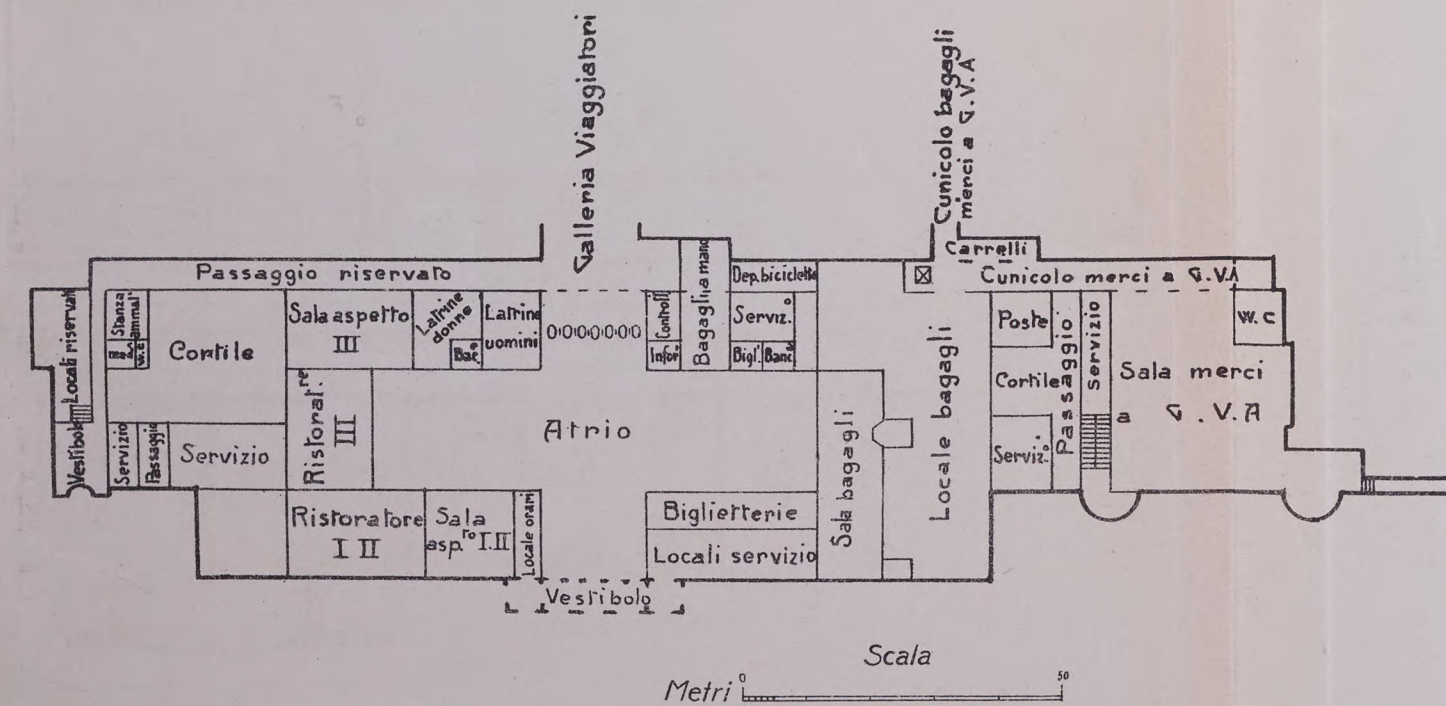


Pianta al piano dei binari



STAZIONE DI KARLSRUHE

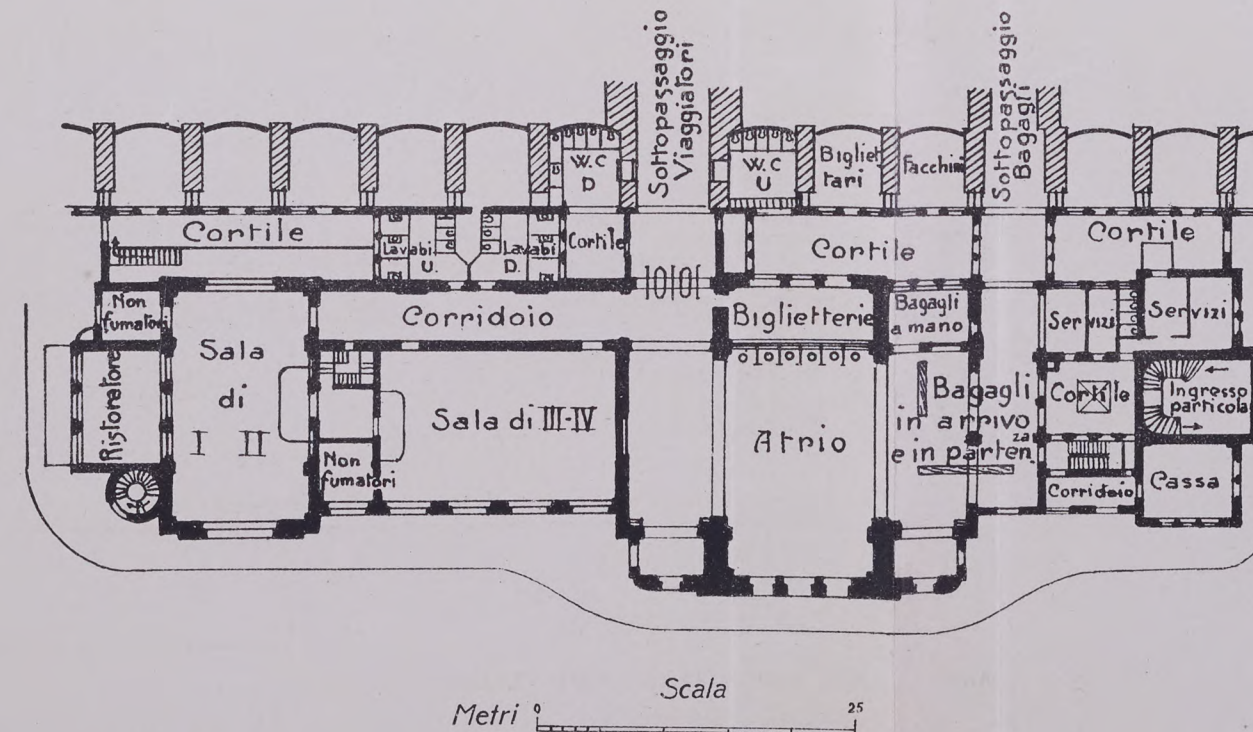
Pianta al piano delle strade



ANNO 12° - VOLUME 1° - GIUGNO - FASCICOLO 6°

STAZIONE DI COBLENZA

Pianta al piano delle strade

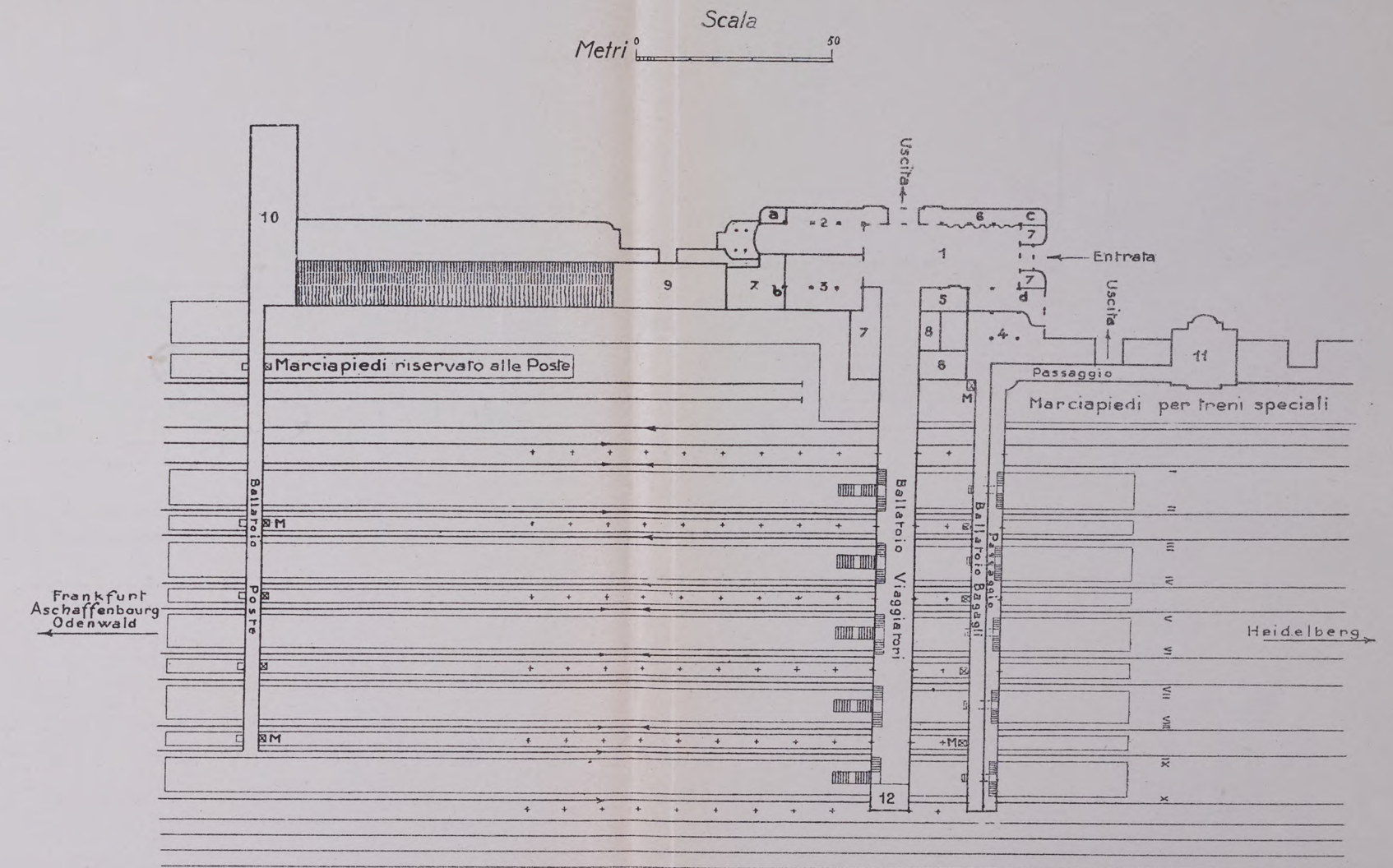


Scala

Metri 0 2

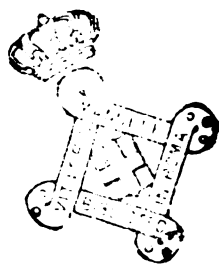
STAZIONE DI DARMSTADT

Pianta al piano dei binari



LEGENDA

- | | |
|--|---|
| 1 - <i>Alipio</i> | 7 - <i>Locali servizio</i> |
| 2 - <i>Vala di I e II</i> | 8 - <i>Letrine</i> |
| 3 - <i>Vala di III e IV</i> | 9 - <i>Uffici di stazione</i> |
| 4 - <i>Bagagli in partenza e in arrivo</i> | 10 - <i>Uffici postali</i> |
| 5 - <i>Bagagli a mano</i> | 11 - <i>Pedigione per ricevimenti ufficiali</i> |
| 6 - <i>Biglietterie</i> | 12 - <i>Pedigione di attesa e per bar</i> |
- M-Montacarichi



Spazio a disposizione

== CASA FONDATA NEL 1852 ==

..... MILANO

Amministrazione:

Via Pasquirolo, 7
■ Telefono 54 ■

..... MILANO

Stabilimenti:

■ Via Carità, 3 ■
Telefono 50-005



ROMA - Piazza Venezia A
Telefono 692

VENEZIA - S. Giacomo
Dell'Oria 1643

BOLOGNA
Via Manzoni, 4

BRESCIA — BUSTO ARSIZIO — COMO — LECCO — MENAGGIO — MONZA — NOVARA — PADOVA — PARMA — VARESE

♦ Fabbricazione e applicazione di ASFALTO NATURALE e LAVA METALLICA per pavimenti di terrazze, portici, porticati, cortili, marciapiedi, aje, scuderie, granari, pile, mulini, caseifici, ammazzatoi, stabilimenti industriali, piani di pattinaggio (*skating-Rings*), coperture di fondamenta, intonaci di muri umidi, ecc., ecc. ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

♦ Il nostro ASFALTO NATURALE è la sola copertura possibile per TERRAZZE. — Per MARCIAPIEDI, è il materiale più adatto perchè economico, igienico e di lunga durata. Da circa 30 anni la nostra Ditta è appaltatrice del Comune di Milano. Fornitrice delle FERROVIE DELLO STATO, GENIO CIVILE e MILITARE ♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Spazio a disposizione





